

В.С. Соколов
Ю.И. Пичугин

Ремонт цветных стационарных телевизоров 4УСЦТ

Издательство «Радио и связь»



Основана в 1947 году
Выпуск 1200

В.С. Соколов
Ю.И. Пичугин

Ремонт цветных стационарных телевизоров 4УСЦТ

Справочное пособие



Москва
«Радио и связь»
1994

PAVEL 49

Содержание

ББК 32.94
С59
УДК 621.397.4.004.67:001.92

Федеральная целевая программа книгоиздания России

Соколов В. С., Пичугин Ю. И.

С59 Ремонт цветных стационарных телевизоров 4УСЦТ: Справочное пособие. — М.: Радио и связь, 1994. — 264 с.; ил. — (Массовая радиобиблиотека; Вып. 1200).

ISBN 5-256-01070-0.

Приведено краткое описание различных модификаций стационарных цветных телевизоров четвертого поколения 4УСЦТ ("Горизонт", "Электрон", "Рубин"); подробно рассмотрены встречающиеся на практике неисправности телевизоров, даны рекомендации по их устранению. Приводятся необходимые справочные данные для ремонта телевизоров.

Для подготовленных радиолюбителей.

С $\frac{2302020200-023}{046(01)-94}$ КБ—52—154—92 **ББК 32.94**

Справочное издание

Массовая радиобиблиотека. Выпуск 1200.

СОКОЛОВ ВЛАДИМИР СЕРГЕЕВИЧ, **ПИЧУГИН** ЮРИЙ ИВАНОВИЧ

РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ СТАЦИОНАРНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ 4УСЦТ

Справочное пособие

Руководитель группы МРБ И. Н. Суслова
Редакторы О. В. Воробьева, И. Н. Суслова
Художественный и технический редактор Л. А. Горшкова
Корректор Н. Л. Жукова

ИБ 2524

ЛР № 010164 от 04.01.92.
Сдаио в иабор 3.11.93 Подписано в печать 14.03.94 Формат 70×100/16 Бумага офсетная № 2
Гарнитура литературиая Печать офсетная Усл. печ. л. 21,45 Усл. кр.-отт. 21,78 Уч.-изд. л. 29,71
Тираж 50 000 экз. (2-й завод 25 001—50 000 экз.) Изд. № 23590 Зак. № 285 С-023
Издательство "Радио и связь", 101000 Москва, Почтамт, а/я 693
Московская типография № 4 Миннстерства печати и информацни РФ 129041
Москва, Б. Переяславская, 46

ISBN 5-256-01070-0

ПРЕДИСЛОВИЕ

Унифицированные стационарные телевизоры цветного изображения 4УСЦТ — телевизоры четвертого поколения. В них использованы радиоэлементы, позволившие по сравнению с телевизорами третьего поколения существенно повысить качественные показатели и расширить функциональные возможности при существенном уменьшении применяемых элементов.

В книге в доступной широкому кругу радиолюбителей форме рассматриваются технические особенности базовых моделей телевизоров четвертого поколения "Горизонт 51ТЦ414Д", "Электрон 51ТЦ433Д", "Рубин 61ТЦ4103Д". Основное внимание уделено описанию наиболее распространенных неисправностей, причин их возникновения и методов устранения.

Книга состоит из семи глав, первые шесть из которых составлены по функциональному признаку: системы питания, управления, радиоканал и канал звукового сопровождения и т. д. Условно каждая глава содержит три подраздела: техническое описание; справочные данные; возможные неисправности и методы их устранения.

Значительное место отведено вопросу взаимозаменяемости функциональных узлов и отдельных радиоэлементов. С учетом того, что в различных моделях телевизоров 4УСЦТ часто применяют блоки и модули, разработанные для телевизоров третьего поколения, в книге в виде приложения дается применяемость функциональных узлов в телевизорах 3УСЦТ.

В процессе ремонта радиолюбители и работники ремонтных предприятий пользуются общей принципиальной схемой телевизора, прилагаемой к руководству по эксплуатации. Поэтому на электрических принципиальных схемах, приводимых в книге, сохранены все обозначения общей принципиальной схемы.

В описаниях для удобства изложения наименование элементов схемы состоит из номера функционального узла и позиционного обозначения. Например, в телевизорах "Электрон 51ТЦ433Д" микросхема D имеет наименование A30.3.2D1. Оно обозначает, что микросхема используется в позиции 1 в плате предварительной настройки ППН-41 (A30.3.2), входящей в состав модуля управления МУ-41 (A30.2) системы настройки СН-41 (A30).

В обозначениях соединителей кроме порядковой нумерации (X1, X2 и т. д.) в скобках указано обозначение функционального узла, к которому они должны быть подключены. Например, обозначение соединителя X1 (A3) модуля кадровой развертки A6 указывает, что данный соединитель должен быть установлен в ответную часть соединителя X1 платы соединений A3.

Схемы, приводимые в книге, могут иметь некоторые отличия от схемы, прилагаемой к руководству по эксплуатации. Это объясняется изменениями, вводимыми в телевизоры в процессе их выпуска, особенно на начальном этапе производства.

Правила пожарной и электробезопасности

Общие положения. В соответствии с законом о защите прав потребителей вся бытовая радиоэлектронная аппаратура, в том числе телевизионная, до поступления в торговую сеть должна пройти специальные обязательные сертификационные испытания на соответствие требованиям пожарной и электробезопасности (далее требованиям безопасности). Требования безопасности являются едиными для всего мирового сообщества и в нашей стране нормируются ГОСТ 12.2.006 — 87 "Система стандартов безопасности труда. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Требования безопасности и методы испытаний". Согласно этому ГОСТу телевизор должен быть сконструирован и изготовлен таким образом, чтобы он не представлял опасности как при нормальных условиях эксплуатации, так и при неисправности. При этом должна быть обеспечена защита потребителя от поражения электрическим током, воздействия высоких температур, ионизирующего излучения и др.

На модели телевизоров, образцы которых выдержали такие испытания, изготовителю выдается сертификат, который дает ему право пользования специальным знаком — национальным знаком соответствия. Форма знака соответствия приведена на рис. 0.1. Знак соответствия наносится на каждое изделие, а также проставляется в руководстве по эксплуатации. При покупке телевизора необходимо прежде всего обращать внимание на наличие этого знака. Он



Рис. 0.1. Национальный знак соответствия

является гарантом того, что данный телевизор соответствует требованиям безопасности.

Тем не менее невозможно сделать абсолютно пожаробезопасные телевизоры. Поэтому при их эксплуатации необходимо соблюдать определенные правила безопасности. Эти правила должны знать и соблюдать не только лица, производящие ремонт телевизоров, но и их владельцы.

Правила безопасности для владельцев телевизоров. В прилагаемом к телевизорам "Руководстве по эксплуатации" изложены основные сведения по пожарной и электробезопасности. Эти правила следует внимательно изучить и строго соблюдать.

Прежде всего необходимо следить за исправностью розетки для подключения телевизора и сетевого шнура. В современных телевизорах сетевой шнур подпаивается к соответствующим контактам внутри телевизора и выводится через отверстие в задней стенке. В некоторых моделях, например в ранних выпусках телевизоров "Электрон 51ТЦ433Д", наблюдалось нарушение целостности изоляции сетевого шнура в месте его выхода из телевизора из-за острых граней отверстия задней стенки. В результате этого имели место короткие замыкания сетевого шнура. В более поздних выпусках этих телевизоров отверстие, через которое проходит сетевой шнур в задней стенке, расширено и ликвидированы острые грани.

Высокое напряжение, которое присутствует в телевизоре, притягивает к себе частички пыли, которые со временем покрывают все элементы телевизора и особенно кинескоп, плату кинескопа, умножитель напряжения и др. Являясь изолятором, пыль ухудшает теплообмен и снижает пожаробезопасность телевизоров. Кроме того, со временем происходит старение паяных соединений и изоляционных материалов, из которых выполнены различные стяжки, хомуты и т. д. для укладки жгутов проводов. Нарушение изоляции и укладки проводов может привести к коротким замыканиям, пробоям и даже к возгоранию телевизора.

Поэтому после окончания гарантийного срока необходимо не реже одного раза в год, а в местах с интенсивным транспортным движением, которое поднимает пыль, не реже одного раза в полгода вызывать специалиста ремонтного предприятия для проведения профилактического осмотра и регламентных работ.

Профилактические и регламентные работы предусматривают:

очистку всех деталей телевизора от пыли и загрязнений;

проверку состояния монтажа печатных плат (качество паяных соединений, укладка соединительных проводов, наличие дефектных изделий);

устранение выявленных дефектов, включая замену дефектных радиоэлементов.

Пожаробезопасность телевизора в значительной степени зависит от теплового режима, в котором он работает. Для облегчения теплового режима в задней стенке телевизора имеются вентиляционные отверстия. При установке телевизора необходимо следить за тем, чтобы эти отверстия не закрывались и не ухудшались условия теплообмена. Например, телевизор не следует накрывать салфетками, размещать в нише мебельной стенки или вблизи отопительных приборов.

Еще одно правило, о котором нельзя забывать, — это необходимость оберегать кинескоп от ударов. В телевизорах применяются кинескопы взрывобезопасного исполнения, но осколки от разбитого кинескопа могут отлетать на несколько метров.

Владельцам телевизоров, использующим индивидуальные антенны, следует уделять повышенное внимание грозозащите антенн. Если в качестве антенны используется металлический вибратор, который соединен средней точкой с металлической стрелой, а стрела — с металлической мачтой, конец которой закопан в землю, то такого заземления достаточно и других мер грозозащиты не требуется. Если же мачта деревянная, то по ней необходимо проложить стальной или медный провод диаметром 3...5 мм, который одним концом соединяется винтом с серединами активного и пассивного вибраторов, а другим — паяется к оцинкованному листу железа, вкопанному в землю на глубину не менее 2 м. Площадь листа должна быть не менее 1 м^2. Вместо листа железа можно использовать кусок трубы или другой подходящий для этого материал.

Правила безопасности для специалистов, производящих ремонт телевизора. Перед ремонтом телевизора следует сначала очистить его от пыли, обязательно удалить накопившуюся пыль и загрязнения с горловины и области высоковольтного ввода кинескопа, с обеих сторон печатных плат, с элементов строчной развертки, питания и фокусировки, с элементов платы кинескопа.

После очистки от пыли необходимо проверить состояние монтажа печатных плат. Особое внимание при этом следует обратить на состояние и качество паек выводов моточных узлов и цепей строчного отклонения, высоковольтных цепей, цепей фокусировки. При необходимости должна быть проведена укладка жгутов, чтобы расстояние между высоковольтными элементами (трансформатором выходным строчным, умножителем напряжения и др.) было не менее 10 мм и не было касания монтажных проводов с нагревающимися элементами. Это исключит возможность пробоев, возникновения короны, прогорания проводов.

Затем проверить наличие подгоревших резисторов, вздувшихся оксидных конденсаторов, обугливания на печатных платах. Обнаруженные дефектные изделия должны быть заменены.

Ремонт и регулировка телевизора под напряжением допустимы только в тех случаях, когда выполнение работ при отключенном от сети телевизоре невозможно (регулировка, измерение режимов, нахождение плохих контактов и т. д.).

Запрещается установка радиоэлементов или проведение каких-либо монтажных работ в те-

левизоре, находящемся под напряжением.

Во избежание прикосновения к токоведущим частям необходимо пользоваться инструментом с изолированными ручками. Все работы должны проводиться одной рукой и в одежде с длинными рукавами.

При замене предохранителей или элементов следует отключить телевизор от сети питания. Перед заменой элементов необходимо при помощи специального разрядника (высоковольтный провод РМПВ с последовательно включенным резистором сопротивлением около 100 кОм) снять остаточный заряд с конденсаторов фильтра питания и кинескопа. Подключение и отключение измерительных приборов для измерения также производятся при выключенном телевизоре.

Запрещается ремонтировать и регулировать включенный в сеть телевизор, если он находится вблизи заземленных конструкций (батареи центрального отопления, трубы водоснабжения и т. д.), если они не имеют изолирующего ограждения.

Лицам, не ремонтирующим телевизор, находиться возле телевизора при снятии или установке кинескопа запрещается. Снятие и установку кинескопа необходимо производить в специальной маске или в крайнем случае — в очках.

Снятый кинескоп, если предполагается его дальнейшая эксплуатация, должен быть упакован в специальную тару или плотную ткань. Если кинескоп подлежит уничтожению, то предварительно рекомендуется осторожно раздавать плоскогубцами стеклянную трубку (хвостовик), через которую производилась откачка воздуха из колбы и расположенную в цоколе кинескопа. Воздух войдет в колбу, что предотвратит возможность взрыва при неосторожном обращении с кинескопом.

Кинескоп — потенциальный источник рентгеновского излучения. Чтобы избежать этой опасности, нельзя допускать превышения определенного напряжения на втором аноде кинескопа. Его наибольшее допустимое значение составляет 26 кВ при погашенном экране.

После окончания работ перед установкой задней стенки телевизор должен быть включен для проверки отсутствия коронирования и пробоев в высоковольтных цепях.

1. ТЕЛЕВИЗОРЫ 4УСЦТ. ОСОБЕННОСТИ СХЕМЫ И КОНСТРУКЦИИ

1.1. Общие сведения

Основные технические характеристики телевизоров четвертого поколения аналогичны характеристикам телевизоров третьего поколения, т. е. соответствуют требованиям ГОСТ 18198 — 89. Отличительными особенностями базовых моделей телевизоров четвертого поколения является значительное расширение функциональных возможностей. Они имеют систему дистанционного управления на инфракрасных лучах, цифроаналоговые преобразователи для регулировки яркости, контрастности, насыщенности и громкости, декодирование сигналов по системам SECAM и PAL или декодирование сигналов по системе SECAM, но с возможностью установки дополнительного функционального узла для декодирования сигналов по системе PAL, возможность подключения видеомагнитофона для записи и воспроизведения телевизионных передач и видеофильмов в цветном изображении в системах SECAM и PAL, возможность установки соединителя в канале цветности для подключения компьютера.

Несмотря на значительное расширение функциональных возможностей, телевизоры 4УСЦТ обладают малыми энергопотреблением и массой, удовлетворяющими требованиям мировых стандартов. Это оказалось возможным благодаря применению многофункциональных микросхем, например таких, как КР1021ХА2 (выполняют функции амплитудного селектора синхроимпульсов, задающих генераторов строчной и кадровой разверток и др.), КР1021ХА4 (выполняют соответственно функции преобразователя сигналов системы SECAM в псевдо-PAL и декодера PAL). Одновременно это позволило значительно снизить число применяемых элементов. Так, в модуле кадровой развертки МК-41, применяемом в некоторых моделях телевизоров "Электрон", используется всего около 60 элементов, в то время как в модуле МК-1-1 телевизоров типа 3УСЦТ — более 100, при этом в МК-41 отсутствуют транзисторы (все функции выполняются микросхемами), а в МК-1-1 применяются 14 транзисторов.

В то же время следует отметить, что разработка телевизоров четвертого поколения проводилась одновременно с разработкой элементной базы для них. Это привело к тому, что отечественная промышленность оказалась неспособной обеспечить всю телевизионную отрасль новой элементной базой. Поэтому большинство моделей телевизоров, отнесенных к четвертому поколению, фактически являются промежуточными, переходными моделями от третьего к четвертому поколению. Новая специально разработанная для телевизоров четвертого поколения элементная база применена в них частично. Например, в телевизорах "Электрон 51ТЦ433Д" наряду с новой элементной базой, примененной в каналах цветности и кадровой развертки, в канале строчной развертки применяется модуль МС-3, разработанный для телевизоров третьего поколения.

Конструкция телевизоров четвертого поколения обеспечивает преемственность и совместимость с конструкцией телевизоров третьего поколения.

В настоящее время предприятиями страны выпускается более 100 моделей унифицированных стационарных телевизоров цветного изображения четвертого поколения типа 4УСЦТ. Однако базовыми моделями телевизоров являются телевизоры "Горизонт 51ТЦ414Д" (4УСЦТ-1), выпускаемые Минским производственным объединением "Горизонт", "Электрон 51ТЦ433Д", "Электрон 61ТЦ433Д", "Электрон 67ТЦ433Д" (4УСЦТ-2), выпускаемые Львовским концерном "Электрон", "Рубин 61ТЦ4103Д" (4УСЦТ-3) производства Московского объединения "Рубин".

1.2. Описание функциональных схем телевизоров

"Горизонт 51ТЦ414Д"

Телевизоры "Горизонт 51ТЦ414Д" предназначены для приема телевизионных программ в стандарте монохромного (черно-белого) D/K (OIRT) и цветного телевидения в системе SECAM, принятых в странах СНГ и Восточной Европы. Ряд моделей телевизоров "Горизонт", например "Горизонт 51ТЦ421Д", обеспечивает прием двух стандартов черно-белого телевидения D/K (OIRT) и B/G (CCIR) и двух систем цветного телевидения SECAM и PAL.

Функциональная схема телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д" показана на рис. 1.1. Основными функциональными узлами телевизоров являются кассета обработки сигналов КОС-402 (А1), кассета разверток КР-401 (А7), модуль пи-

тания МП-401 (А4), модуль выбора программ МВП-1-1 (А10), блок управления БУ-411 (А9) и система дистанционного управлеиия, включающая пульт дистаиционного управления ПДУ-2 (А31), фотоприемник ФП-2 (А32) и модуль дистанционного управления МДУ-1-1 (А33). В телевизорах применен кинескоп отечествеииого производства 51ЛК2Ц, однако может быть установлен и зарубежный аналог. В этом случае телевизор имеет обозиачение "Горизонт 51ТЦ414ДИ".

Радиосигнал вещательного телевидеиия с антенных соединителей XW1 ("МВ" — метровый диапазон) и XW2 ("ДМВ" — дециметровый диапазон) поступает иа селекторы каиалов с электронной иастройкой соответствеино СК-М-24-2 (А1.2) и СК-Д-24(А1.3), установлениые на КОС. Кроме иих в КОС входит субмодуль радиокаиала СМРК-1 (А1.1), подключенный к КОС с помощью соединителя X1.1. В КОС-402 применен СМРК-1-6, обеспечивающий прием в одном стандарте черио-белого телевидения D/K; в КОС-402 без каких-либо переделок может быть установлеи субмодуль радиоканала СМРК-1-5, обеспечивающий прием в двух стандартах D/K и B/G. Распайка соедииителя X1.1 является одинаковой для СМРК-1-5 и СМРК-1-6.

С выхода СК-М-24-2 через цепи печатной платы КОС и соединитель X1.1 СМРК-1-6 (СМРК-1-5) сигнал промежуточиой частоты ПЦТС поступает на вход усилителя ПЧ субмодуля радиоканала А1.1, где он усиливается и где формируется частотная характеристика радиоканала. Для этого на входе УПЧИ примеиен пьезоэлектрический фильтр иа ПАВ. В состав субмодуля А1.1 кроме УПЧИ входят видеодетектор, УПЧЗ, детектор звука, предварительный УЗЧ, АПЧГ, ключевое устройство АРУ.

После детектирования видеодетектором ПЦТС в А1.1 поступает в канал звука, где из него выделяется сигнал второй промежуточной частоты звукового сопровождения 6,5 МГц, который усиливается в каскадах УПЧЗ и детектируется. После этого сигиал ЗЧ усиливается в предварительиом УЗЧ.

С УПЧИ связано устройство АПЧГ, напряжение которого поступает на СК, где оио суммируется с напряжением предварительной иастройки, поступающим с МВП-1-1 (А10). Коммутация и настройка на СК на выбранную телевизионную программу происходят измеиением управляющих и коммутирующих напряжений, поступающих с МВП-1-1 (А10).

Ключевое устройство АРУ охватывает своей регулировкой СК и УПЧИ. С выхода УПЧИ в субмодуле радиоканала ПЦТС поступает в каналы яркости и цветности, а также иа устройство синхронизации разверток.

Канал яркости выполнен на печатной плате КОС. В ием осуществляется электронная регулировка контрастности, яркости, насыщенности, режекция сигналов подиесущих цветиости, первая привязка уровня "чериого", ограничение тока лучей.

Канал цветности включает в себя декодер СД-41 (А1.4), подключенный к КОС с помощью соединителя X1.4. В декодере происходит коррекция высокочастотных предыскажений, усиление сигиалов цветности, разделение цветовых поднесущих, модулированных красным или синим цветоразностиыми сигналами, усиление задержанного сигнала, детектирование сигналов цветности. Для автоматического включения и выключения каиала цветиости в декодере имеется устройство цветовой сиихронизации.

После детектирования цветоразностные сигналы вместе с сигналом яркости поступают на матрицы (микросхема К174ХА17), в которых образуются сигналы осиовных цветов. В выходных видеоусилителях сигиалы основных цветов усиливаются до уровня, необходимого для модуляции токов лучей киирескопа, и через соединитель X3 (А8), плату кинескопа ПК-4 (А8) поступают иа катоды кинескопа.

На плате КОС расположеиы устройства сиихронизации разверток, задающего генератора строчной частоты и АПЧиФ, выполиеиные иа базе микросхемы К174ХА11. В устройстве сиихронизации разверток амплитудиый селектор выделяет кадровые и строчные синхроимпульсы из ПЦТС. Кадровые синхроимпульсы через соединитель X6 (А7) поступают на кассету разверток КР-401 и далее через соединитель X3 (А7.1) — на вход задающего генератора кадровой развертки в субмодуле кадровой развертки СК-1 (А7.1).

Импульсы строчной частоты через устройство АПЧиФ корректируют частоту и фазу управляющих импульсов, которые создают задающий геиератор строчной развертки. Сформированный сигиал строчной частоты через соединитель X6 (А7) поступает на предвыходной каскад строчной развертки в кассете разверток КР-401 (А7).

Строчная и кадровая развертки создают отклоняющие токи в строчных и кадровых катушках отклоняющей системы ОС (А5), формируют ряд импульсных напряжений, необходимых для функционирования устройств стабилизации размеров, АПЧиФ, ограничения тока лучей.

Строчная развертка состоит из предварительного и выходного каскадов, а также устройства коррекции растра, которое устраняет геометрические искажения вертикальных линий и осуществляет стабилизацию размера изображения по горизонтали. Кроме фуикций отклонения устройство строчной развертки вырабатывает импульсное напряжение для питания накала киескопа и постоянные напряжения для питания второго анода ускоряющего и фокусирующего электродов кинескопа, а также окоиечных каскадов видеоусилителей. На второй анод кинескопа напряжение поступает через соединитель X6 (VL1); на остальные электроды кинескопа — через плату кинескопа ПК-4 (А8), которая соединена с кассетой разверток соединителем X4 (А7). Напряжение питания видеоусилителей 220 В с кассеты разверток поступает на КОС-402 (А1) через соединитель X6 (А7).

Кадровая развертка кроме функций создания отклоняющих токов формирует импульсы гашения.

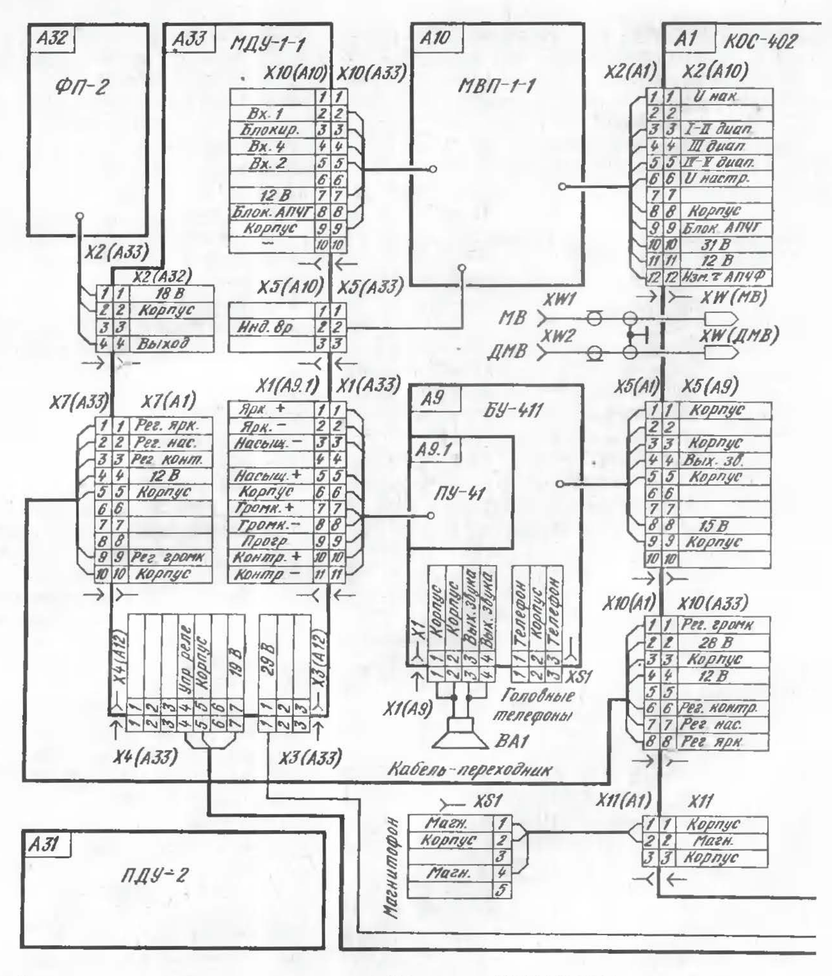


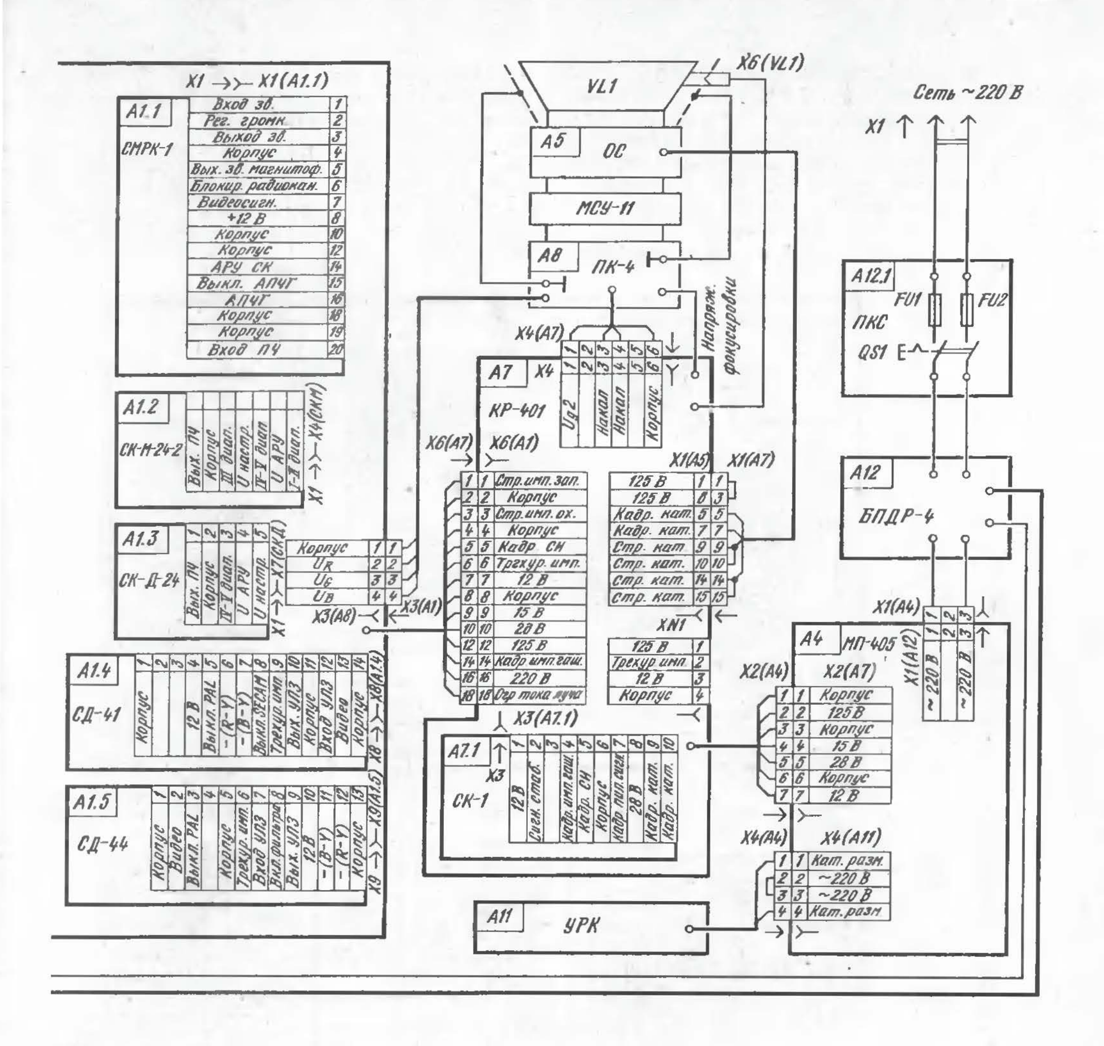
Рис. 1.1. Функциональная схема телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д"

Для питания телевизора используется принцип, в основе которого — преобразование выпрямленного напряжения сети в импульсное частотой 25...30 кГц с последующей его трансформацией и выпрямлением.

Напряжение сети 220 В частотой 50 Гц поступает на плату коммутации сети ПКС (А12.1), включающей сетевые предохранители и выключатель сети QS1. При нажатии на кнопку выключателя QS1 телевизор переводится в дежурный режим. Напряжение сети подается на блок питания дежурного режима БПДР-4 (А12), который вырабатывает напряжения питания, необходимые для работы системы дистанционного управления СДУ-4-1. Эти напряжения поступают на модуль дистанционного управления МДУ-1-1 через соединители Х3 (А33) и Х4 (А33).

Напряжение сети на модуль питания МП-405 (А4) не подается. Телевизор находится в дежурном режиме и в нашем обычном понимании по-прежнему выключен. Дежурный режим высвечивается индикатором дежурного режима, расположенным в модуле выбора программ МВП-1-1 (А10) и выведенным на переднюю панель телевизора. Напряжение питания на индикатор поступает с МДУ-1-1 через соединитель Х5 (А10). Включение телевизора, называемое переводом в рабочий режим, осуществляется нажатием на одну из кнопок выбора программ на пульте дистанционного управления ПДУ-2 (А31) или кнопку выбора программ, расположенную на передней панели телевизора. При этом в БПДР-4 (А12) происходит коммутация напряжения сети, в результате которой оно через соединитель Х1 (А4) поступает на модуль питания МП-405 (А4).

Модуль питания МП-405 (А4) включает в себя выпрямитель сетевого напряжения, импульсный генератор, выпрямители импульсного напряжения, а также помехозащитные цепи и устройство автоматического размагничивания



кинескопа. Импульсные выпрямители напряжения вырабатывают необходимые для питания телевизора напряжения постоянного тока 125, 28, 15 и 12 В. Эти напряжения через соединитель X2 (A7) поступают на КР-401 (A7) и далее на КОС-402 (A1). Устройство размагничивания кинескопа через соединитель X4 (A11) подключено к петле размагничивания УРК (A11).

Система управления телевизором предусматривает возможность дистанционного управления и управления с передней панели телевизора.

Дистанционное управление осуществляется нажатием кнопок на пульте дистанционного управления ПДУ-2 (A31). В ПДУ-2 каждой управляющей команде соответствует определенная последовательность импульсов, которая преобразуется в инфракрасное излучение. Инфракрасное излучение принимается фотоприемником ФП-2 (A32), который преобразует его в электрический сигнал, представляющий такую же последовательность импульсов, что и в ПДУ-2. Далее этот электрический сигнал усиливается и через соединитель X2 (A33) поступает на модуль дистанционного управления МДУ-1-1 (A33), где происходит его опознавание и формирование соответствующих управляющих напряжений, которые через соединитель X7 (A1) поступают в КОС-402 (A1) и осуществляют управление яркостью, контрастностью, насыщенностью изображения, громкостью, включением — выключением звука и переводом телевизора из рабочего в дежурный режим и обратно.

Переключение и электронная настройка телевизионных программ (ТП) осуществляются модулем выбора программ МВП-1-1 (A10). Команды на переключение программ поступают с МДУ-1-1 через соединитель X10 (A10).

Управление с передней панели телевизора осуществляется кнопками, расположенными на пульте управления ПУ-41 (A9.1), входящем в состав блока управления БУ-411 (A9). Пульт

управления ПУ-41 подключен к МДУ-1-1 с помощью соединителя X1 (А33). С ПУ-41 можно осуществлять управление теми же параметрами, что и с ПДУ-2. При этом следует отметить, что переключение программ производится по кольцевому принципу. Все включаемые программы отображаются на цифровом индикаторе на передней панели телевизора.

Блок управления БУ-411 (А9) кроме ПУ-41 включает в себя регуляторы тембра, выключатель динамического громкоговорителя и гнездо подключения телефонов XS1. На печатной плате БУ-411 расположен оконечный усилитель звуковой частоты (УЗЧ). Напряжение питания и сигнал звуковой частоты поступают на БУ-411 с КОС-402 через соединитель X5 (А9). Громкоговоритель ВА1 подключен к УЗЧ соединителем X1 (А9).

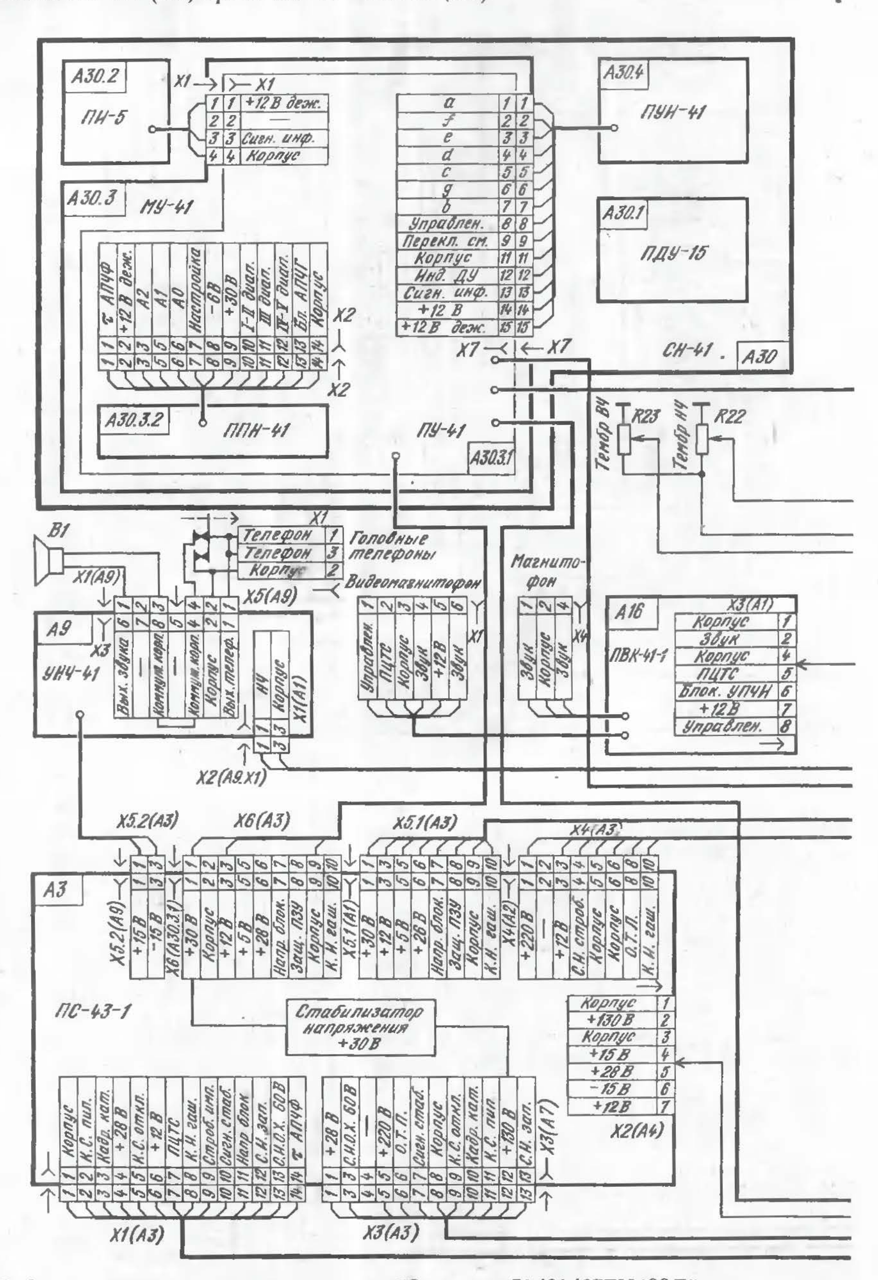
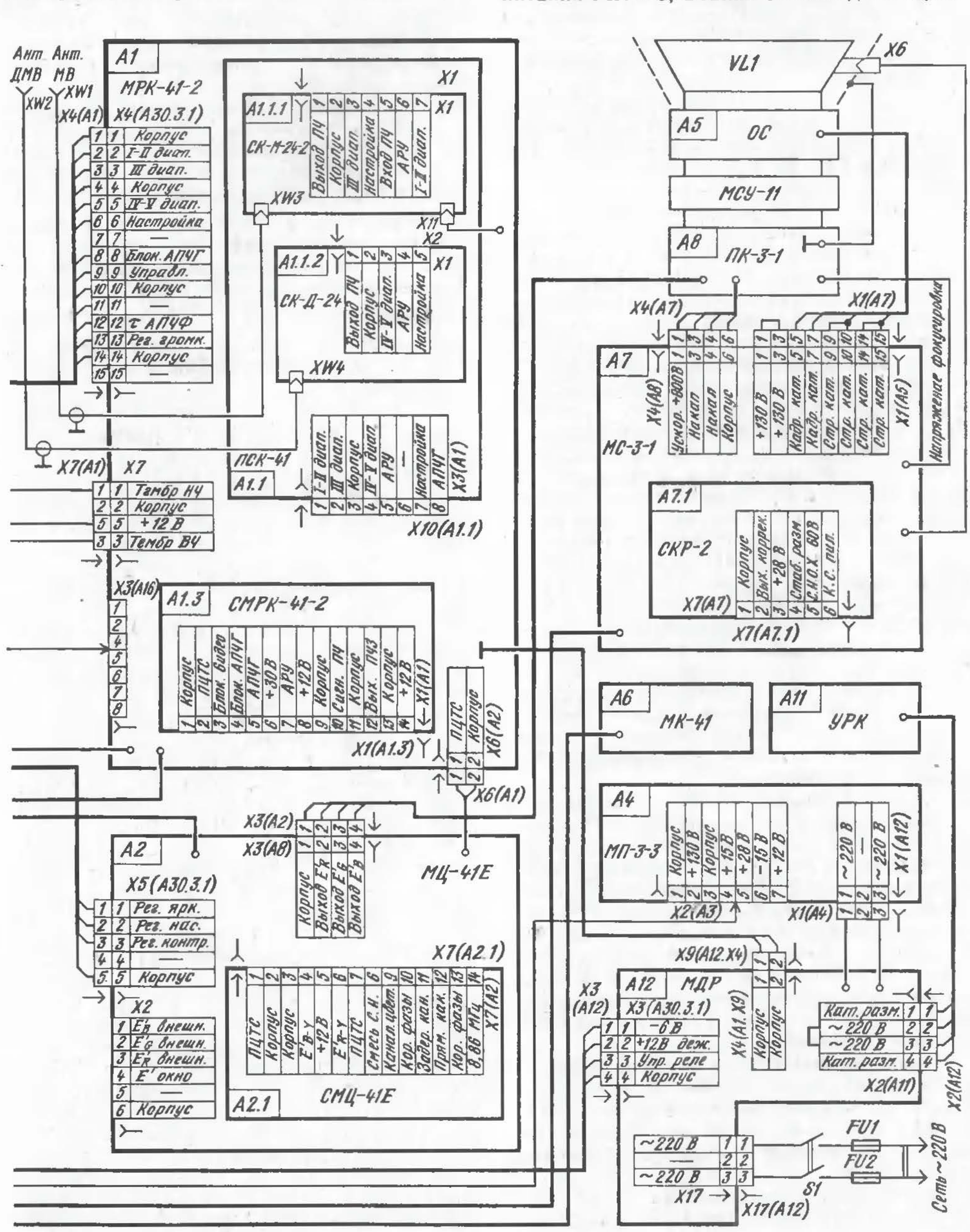


Рис. 1.2. Функциональная схема телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д"

"Электрон 51ТЦ433Д", "Электрон 61ТЦ433Д", "Электрон 67ТЦ433Д"

Телевизоры "Электрон 51ТЦ433Д", "Электрон 61ТЦ433Д", "Электрон 67ТЦ433Д" (в дальнейшем "Электрон 51/61/67 ТЦ433Д", предназначены для приема ТП в двух стандартах монохромного (черно-белого) телевидения D/K (OIRT) и B/G (CCIR) и в двух системах цветного телевидения SECAM и PAL.

Функциональная схема телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д" показана на рис. 1.2. Основными функциональными узлами телевизоров являются модули радиоканала МРК-41-2(А1), цветности МЦ-41Е, строчной развертки МС-3-1 (МС-2-1), кадровой развертки МК-41, питания МП-3-3, а также система дистанцион-



ного управления СН-41. В телевизорах "Электрон 51ТЦ433Д" и "Электрон 61ТЦ433Д" применены кинескопы отечественного производства 51ЛК2Ц и 61ЛК5Ц; в телевизорах "Электрон 67ТЦ433Д" применяются кинескопы импортного производства 671QQ22 (ЧСФР) или А67-270Х (Финляндия).

Радиосигнал вещательного телевидения с антенных соединителей XW1 ("МВ" — метровый диапазон) и XW2 ("ДМВ" — дециметровый диапазон) через соответствующие соединители XW3 и XW4 поступает на селекторы каналов с электронной настройкой СК-М-24-2 (А1.1.1) и СК-Д-24 (А1.1.2), которые расположены на плате селекторов каналов ПСК-41 (А1.1), входящей в состав модуля радиоканала МРК-41-2 (А1). Связь ПСК-41 с МРК-41-2 осуществляется с помощью соединителя Х3 (А1).

С выхода СК-М-24-2 через цепи платы ПСК-41, соединитель Х1 (А1.3) сигнал промежуточной частоты ПЦТС поступает на субмодуль радиоканала СМРК-41-2 (А1.3). СМРК-41-2 осуществляет формирование ПЦТС промежуточной частоты и видеосигнала, выделение сигнала второй промежуточной частоты 6,5 МГц звукового сопровождения, а также формирование управляющих напряжений АРУ и АПЧГ. Особенностью телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д" является наличие квазипараллельного канала звукового сопровождения. Видеосигнал формируется в одном канале, а сигнал звукового сопровождения — в другом. Разделение каналов происходит в фильтре на ПАВ перед основными каскадами УПЧИ.

Видеосигнал с СМРК-41-2 через соединитель Х1 (А1), цепи печатной платы МРК-41-2 и соединители Х6 (А2) и Х5.1 (А3) поступает в канал цветности и устройство синхронизации.

Сигнал второй промежуточной частоты 6,5 МГц звукового сопровождения с СМРК-41-2 через соединитель Х1 (А1) поступает на вход микросхемы К174УР11, которая осуществляет усиление сигнала ПЧ, детектирование, усиление сигнала ЗЧ и регулировку усиления и тембра звукового сопровождения.

Регулировка громкости осуществляется постоянным напряжением, поступающим в модуль МРК-41-2 с системы настройки СН-41 через соединитель Х4 (А30.3.1). Регуляторы тембра подключены к МРК-41-2 через соединитель Х7 (А1). С выхода К174УР11 сигнал звукового сопровождения через соединитель Х2 (А9-Х1) поступает на усилитель низкой частоты УНЧ-41 (А9). К УНЧ-41 через соединитель Х1 (А9) подключен громкоговоритель В1, а через соединитель Х5 (А9) — розетка Х1 для подключения головных телефонов.

Кроме того, видеосигнал и сигнал звукового сопровождения через соединитель Х3 (А16) поступают на плату внешней коммутации ПВК-41-1 (А16) для обеспечения возможности подключения магнитофона и видеомагнитофона по низкой частоте.

Управляющие напряжения АРУ и АПЧГ с СМРК-41-2 через соединитель Х1 (А1), цепи МРК-41-2, соединитель Х10 (А1.1), цепи ПСК-41, соединители Х1 и Х2 поступают на селекторы каналов.

В канал цветности (модуль МЦ-41Е) видеосигнал поступает с МРК-41-2 через соединитель Х6 (А2). По цепям МЦ-41Е и через соединитель Х7 (А2.1) видеосигнал поступает на микросхему КР1021ХА3 транскодера субмодуля цветности СМЦ-41Е (А2.1). В транскодере осуществляется опознавание системы PAL или SECAM. При приеме сигналов системы SECAM происходит преобразование их в сигналы псевдоPAL, т. е. в демодулированные цветоразностные сигналы R-Y и B-Y с фазовым сдвигом 90°. Сформированный псевдоPAL сигнал поступает на декодер PAL — микросхему КР1021ХА4. После усиления в декодере и разделения на прямой и задержанный сигналы при помощи линии задержки цветоразностные сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y} с задержкой и без задержки поступают на коммутатор транскодера, где преобразуются в параллельные квадратно-модулированные сигналы. Демодуляция этих сигналов, выделение сигнала E'_{G-Y} и преобразование цветоразностных сигналов в сигналы основных R, G, B цветов осуществляются микросхемой декодера PAL.

При приеме сигналов системы PAL транскодер участия в их обработке не принимает и входной сигнал подается на вход декодера МЦ-41Е.

С выхода микросхемы КР1021ХА4 сигналы поступают на три идентичных видеоусилителя, а с них через соединитель Х3 (А8) и плату кинескопа ПК-3-1 (А8) — на катоды кинескопа.

Устройство синхронизации находится в модуле кадровой развертки МК-41 и выполнено на микросхеме КР1021ХА2. Микросхема КР1021ХА2 — многофункциональная. Кроме синхронизации разверток она выполняет функции задающих генераторов и формирующих каскадов строчной и кадровой разверток, опознавание видеосигнала, АПЧиФ, выделения специальных трехуровневых сигналов для модуля цветности и др. Кроме того, она обеспечивает работоспособность кадровой развертки при поступлении на вход видеосигнала с частотой кадровых синхроимпульсов 50 или 60 Гц.

Пилообразное напряжение кадровой частоты с микросхемы КР1021ХА2 усиливается микросхемой КР1021ХА5 с МК-41 и через соединитель Х1 (А3), плату соединительную ПС-43-1 (А3), соединитель Х3 (А7), модуль строчной развертки (МС-3-1) и соединитель Х1 (А5) поступает на кадровые катушки ОС (А5).

Строчные импульсы запуска с МК-41 через соединитель Х1 (А3), плату соединительную ПС-43-1 (А3) и соединитель Х3 (А7) поступают на модуль строчной развертки МС-3-1 (А7). В МС-3-1 осуществляется формирование тока отклонения в строчных катушках ОС (А5). Кроме функций отклонения МС-3-1 вырабатывает импульсное напряжение для питания накала кинескопа и постоянные напряжения для питания второго анода, ускоряющего и фокусирующего электродов кинескопа, а также оконечных каскадов видеоусилителей. На второй анод кине-

скопа напряжение поступает через соединитель X6; на остальные электроды кинескопа — через плату кинескопа ПК-3-1 (А8), которая соединена с МС-3-1 соединителем Х4 (А7).

В МС-3-1 входит субмодуль коррекции растра СКР-2, который устраняет геометрические искажения растра и осуществляет стабилизацию размера по горизонтали. Субмодуль СКР-2 связан с МС-3-1 с помощью соединителя X7 (А7.1).

Для питания телевизоров используется принцип, в основе которого находится преобразование выпрямленного напряжения сети в импульсное частотой 25...28 кГц с последующей его трансформацией и выпрямлением.

Напряжение сети частотой 50 или 60 Гц через предохранители FU1 и FU2, выключатель сети S1, расположенный на передней панели телевизора, и соединитель X17 (А12) поступает на модуль дежурного режима МДР (А12). При нажатии на кнопку выключателя S1 телевизор переводится в дежурный режим. Напряжение сети подается на МДР, который вырабатывает напряжения питания, необходимые для работы системы дистанционного управления СН-41. Эти напряжения через соединитель Х3(А30.3.1) поступают на плату управления ПУ-41 (А30.3.1), входящую в состав модуля управления МУ-41 (А30.3).

Напряжение сети на модуль питания МП-3-3 (А4) не подается. Телевизор находится в дежурном режиме и в нашем обычном понимании попрежнему выключен. Состояние телевизора — дежурный режим, высвечивается индикатором дежурного режима, расположенным на плате управления и индикации ПУИ-41 (А30.4) и выведенным на переднюю панель телевизора. Напряжение питания на индикатор поступает с МУ-41 через соединитель X7.

Включение телевизора, называемое переводом в рабочий режим, осуществляется нажатием на одну из кнопок выбора программ на пульте дистанционного управления ПДУ-15 (А30.1) или кнопку выбора программ, расположенную в ПУИ-41 и выведенную на переднюю панель телевизора. При этом в МДР (А12) происходит коммутация напряжения сети, в результате которой оно через элементы помехоподавления в МДР и соединитель X1 (А4) поступает на модуль питания МП-3-3 (А4).

Модуль питания МП-3-3(А4) включает в себя выпрямитель сетевого напряжения, импульсный генератор и выпрямители импульсного напряжения. Импульсные выпрямители напряжения вырабатывают необходимые для питания телевизора напряжения постоянного тока 130, 28, 15 и 12 В. Эти напряжения через соединитель Х2(А3) и плату соединительную ПС-43-1 (А3) поступают в модуль телевизора. Устройство размагничивания кинескопа выполнено в МДР (А12) и через соединитель Х2 (А11) подключено к петле размагничивания УРК (А11).

Система управления телевизором предусматривает возможность дистанционного управления и управления с передней панели телевизора.

Дистанционное управление осуществляется нажатием кнопок на пульте дистанционного управления ПДУ-15 (А30.1). В ПДУ-15 каждой управляющей команде соответствует определенная последовательность импульсов, которая преобразуется в инфракрасное излучение. Инфракрасное излучение принимается фотоприемником ПИ-5(А30.2), который преобразует его в электрический сигнал, представляющий такую же последовательность импульсов, что и в ПДУ-15. Далее этот электрический сигнал усиливается и через соединитель X1 поступает на плату управления ПУ-41 (А30.3), входящую в состав МУ-41. В ПУ-41 происходят опознавание этого сигнала и формирование соответствующих управляющих напряжений, которые через соединитель Х5(А2) поступают в МЦ-41Е и осуществляют управление яркостью, контрастностью и насыщенностью изображения, а через соединитель Х4 (А1) поступают в МРК-41-2 и управляют громкостью звукового сопровождения.

Переключение и электронная настройка ТП осуществляется устройством электронного выбора программ, выполненным в МУ-41 на плате предварительной настройки ППН-41 (А30.3.2) и плате управления ПУ-41 (А30.3.1). Команды на переключение ТП поступают с МУ-41 на МРК-41-2 через соединитель Х4 (А1). Индикация ТП осуществляется цифровым индикатором, расположенным в ПУИ-41 (А30.4) и выведенным на переднюю панель телевизора.

Управление с передней панели телевизора производится кнопками, расположенными на ПУИ-41 (А30.4).

С передней панели телевизора можно осуществлять управление теми же параметрами, что и с ПДУ-15. При этом следует отметить, что переключение ТП производится по кольцевому принципу.

"Рубин 61ТЦ4103Д"

Телевизоры "Рубин 61ТЦ4103Д" предназначены для приема телевизионных программ в стандарте монохромного (черно-белого) телевидения D/K (OIRT) и цветного телевидения в системе SECAM, принятых в странах СНГ и Восточной Европы.

Функциональная схема телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д" показана на рис. 1.3. Основными функциональными узлами телевизоров являются модули радиоканала МРК-2-5(А1), цветности МЦ-3(А2), строчной развертки МС-3-1 (А7), кадровой развертки МК-1-1 (А6), питания МП-3-3 (А4), а также система дистанционного управления, не имеющая специального названия. В телевизорах "Рубин 61ТЦ4103Д" применяется кинескоп отечественного производства 61ЛК5Ц. Фактически телевизоры "Рубин 61ТЦ4103Д" представляют собой телевизоры третьего поколения, от базовых моделей которых их отличают наличие системы дистанционного управления и возможность подключения видеомагнитофона.

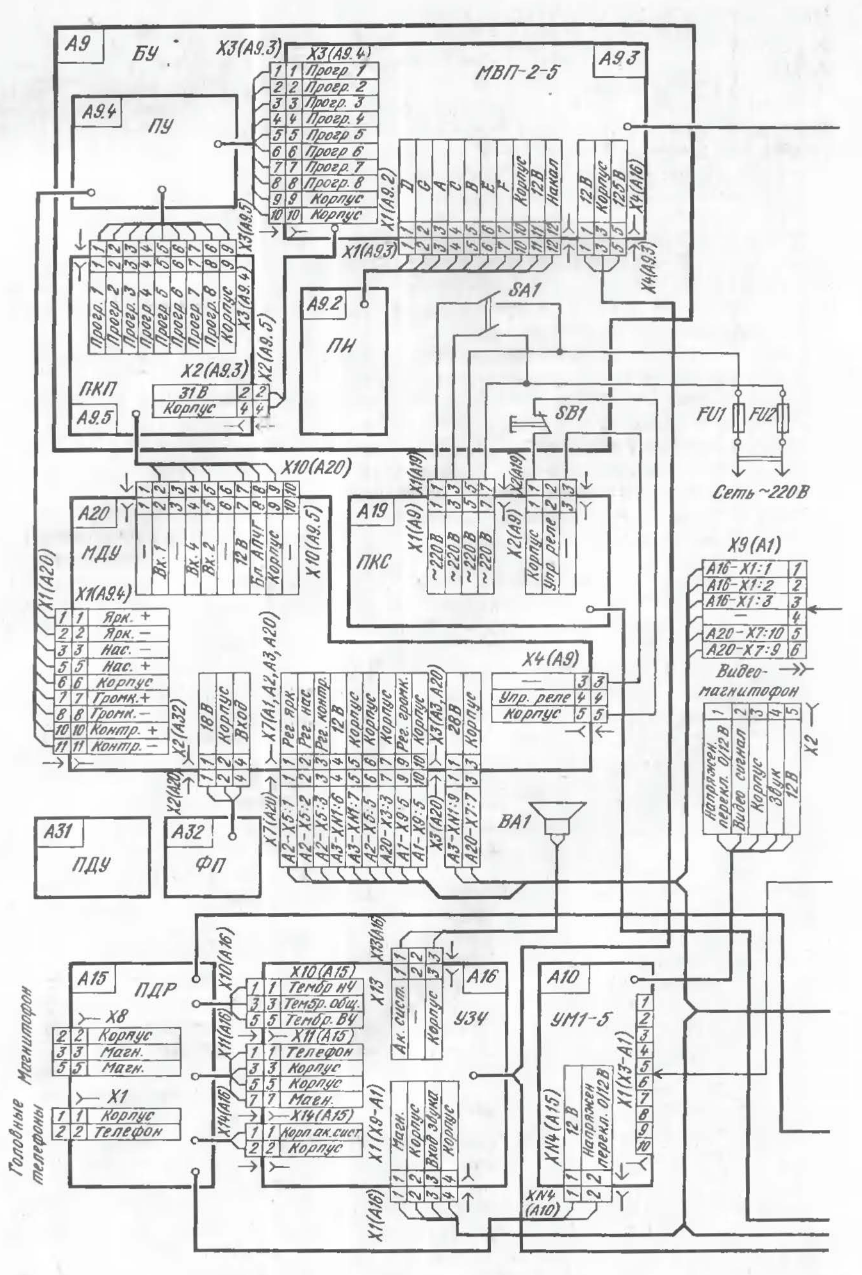
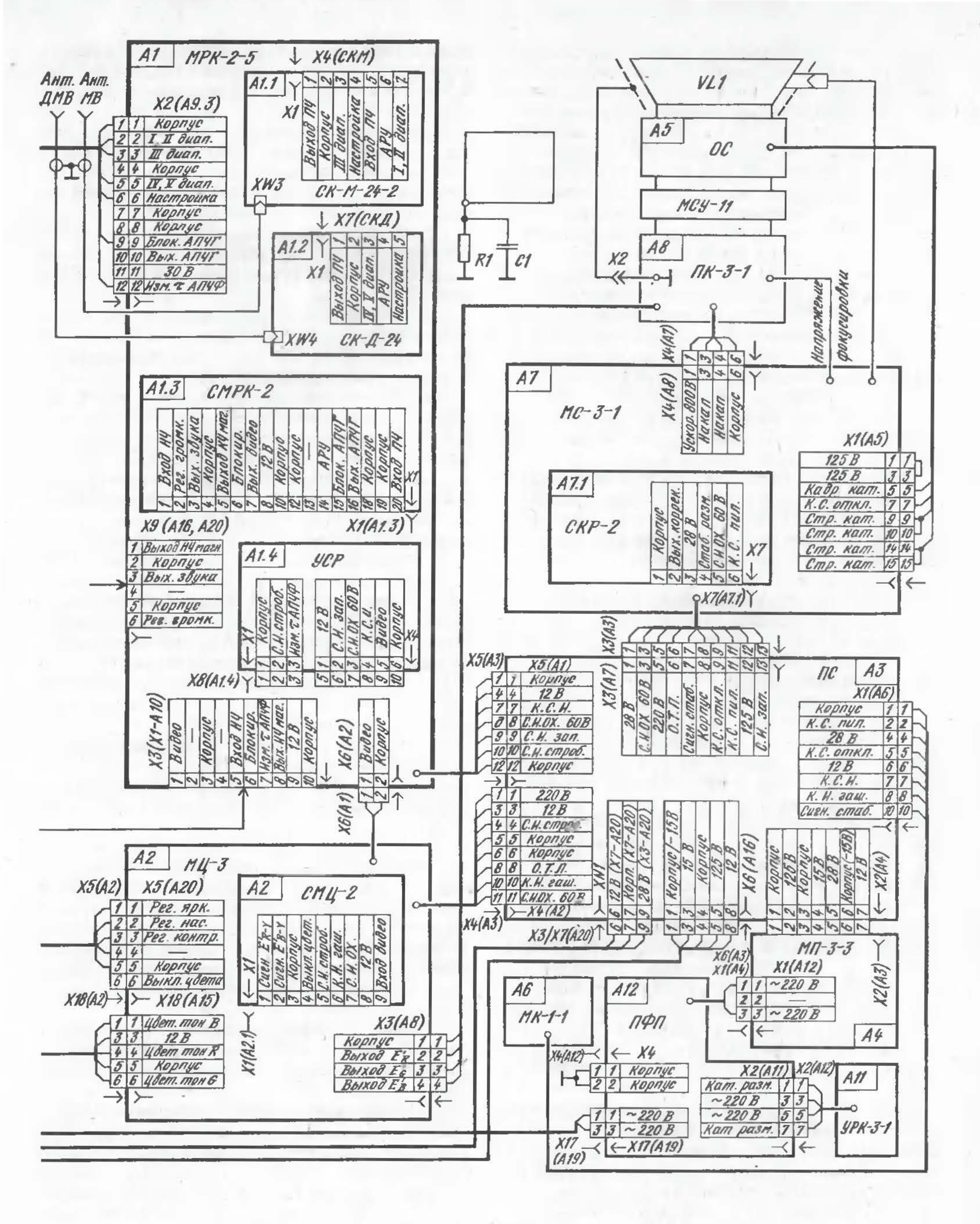


Рис. 1.3. Функциональная схема телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д"

Радиосигнал вещательного телевидения с антенных соединителей XW1 ("МВ" — метровый диапазон) и XW2 ("ДМВ" — дециметровый диапазон) через соответствующие соединители XW3 и XW4 поступает на селекторы каналов с электронной настройкой СК-М-24-2(А1.1) и СК-Д-24 (А1.2), расположенные на печатной плате модуля радиоканала МРК-2-5 (А1). Связь СК-М-24-2 и СК-Д-24 с МРК-2-5 осуществляется с помощью соединителей X1 (А1).

С выхода СК-М-24-2 сигнал промежуточной частоты ПЦТС через соединитель X1 (А1) и цепи печатной платы МРК-2-5 поступает на субмодуль радиоканала СМРК-2 (А1.3), который осуществляет формирование ПЦТС промежуточной частоты и видеосигнала, демодуляцию и



предварительное усиление сигналов изображения и звукового сопровождения, а также формирование управляющих напряжений АРУ и АПЧГ.

Видеосигнал с СМРК-2 через соединитель X1 (A1), цепи печатной платы МРК-2-5 и соединитель X6 (A2) поступает в канал цветности, а также через соединитель X1 (A1) цепи печатной платы МРК-2-5 и соединитель X8 (A1.4) поступает на устройство синхронизации, выполненное в субмодуле УСР (A1.4).

Сигнал звукового сопровождения, предварительно усиленный, с СМРК-2 через соединитель X1 (A1), цепи МРК-2-5 и соединитель X9 (A16) поступает на плату УЗЧ (A16). Плата A16 содержит УЗЧ, к выходу которого через соедини-

тель X13 (A16) подключен громкоговоритель BA1. Регулировка громкости осуществляется постоянным напряжением, поступающим в СМРК-2 с системы дистанционного управления через соединитель X9 (A1), цепи МРК-2-5 и соединитель X1 (A1.3). К плате УЗЧ (A16) с помощью соединителей X10 (A16) и X11 (A16) подключена плата дополнительных регулировок (A15), на которой находятся регуляторы тембра, выключатель громкости и гнезда подключения головных телефонов и магнитофона.

Кроме того, видеосигнал и сигнал звукового сопровождения через соединитель X3 (X1 — A10) поступают в модуль устройства сопряжения видеомагнитофона с телевизором УМ1-5 (A10) для обеспечения возможности подключения видеомагнитофона по низкой частоте.

Управляющие напряжения АРУ и АПЧГ с СМРК-2 через соединитель X1 (A1), цепи МРК-2-5, соединители X4 (СК-М) и X7 (СК-Д) поступают на селекторы каналов.

В канал цветности [модуль МЦ-3 (A2)], видеосигнал поступает с МРК-2-5 через соединитель X6 (A2). Модуль МЦ-3 вырабатывает сигналы R, G, B цветов, которые через соединитель X3 (A8) и плату кинескопа ПК-3-1 (A8) поступают на катоды кинескопа.

Устройство синхроизации, находящееся в субмодуле УСР (A1.4), выполнено на базе микросхемы К174ХА11. Кроме синхронизации разверток микросхема выполняет функции задающего генератора строчной развертки и АПЧиФ. Кадровые синхроимпульсы через соединитель X8 (A1.4), цепи МРК-2-5, соединитель X5 (A3), плату соединений (A3), соединитель X1 (A6), поступают на вход задающего генератора кадровой развертки в модуле кадровой развертки МК-1-1 (A6). С выхода МК-1-1 напряжение кадровой частоты через соединитель X1 (A3), плату соеди878ений (A3), соединитель X3 (A7), модуль строчной развертки МС-3-1 и соединитель X1 (A5) поступает на кадровые катушки ОС (A5).

Импульсы строчной частоты через устройство АПЧиФ корректируют частоту и фазу управляющих импульсов, которые создает задающий генератор строчной развертки. Сформированный сигнал строчной частоты через соединитель X8 (A1.4), цепи МРК-2-5, соединитель X5 (A3), плату соединеиий (A3), соединитель X3 (A7) поступает на предвыходной каскад строчной развертки в модуле строчной развертки МС-3-1 (A7).

В МС-3-1 осуществляется формирование тока отклонения в строчных катушках ОС (A5). Кроме функций отклонения МС-3-1 вырабатывает импульсное напряжение для питания накала кинескопа и постоянные напряжения для питания второго анода, ускоряющего и фокусирующего электродов киинескопа, а также оконечных каскадов видеоусилителей. На второй анод кинескопа напряжение поступает через соединитель X6; на остальные электроды кинескопа — через плату кинескопа ПК-3-1 (A8), которая соединена с МС-3-1 соедииителем X4 (A7).

В МС-3-1 входит субмодуль коррекции растра СКР-2, который устраняет геометрические искажения растра и осуществляет стабилизацию размера по горизонтали. Соединение СКР-2 с МС-3-1 выполнено с помощью соединителя X7 (A7.1).

Для питания телевизоров используется принцип, в основе которого находится преобразование выпрямленного напряжения сети в импульсное частотой 25...28 кГц с последующей его трансформацией и выпрямлением.

Среди моделей телевизоров, имеющих систему дистанционного управления, телевизоры "Рубин 61ТЦ4103Д" не имеют дежурного режима работы.

Напряжение сети 220 В частотой 50 Гц через предохранители FU1 и FU2 поступает на кнопку включения телевизора SA1, расположенную в блоке управления (A9) и выведенную на переднюю панель управления телевизором. Одновременно напряжение сети через соединитель X1 (A19) подается на нормально разомкнутые контакты коммутирующего устройства. При нажатии на кнопку SA1 напряжение сети через соединитель X1 (A19), плату коммутации сети (A19), соединитель X17 (A12) поступает на плату фильтра питания ПФП (A12). Через элементы помехоподавления и соединитель X1 (A4) напряжеиие поступает на модуль питания МП-3-3 (A4). На выходе МП-3-3 появляются все напряжения, необходимые для работы телевизора. При этом контакты коммутирующего устройства замыкаются и напряжение сети поступает на МП-3-3 по цепям, параллельным цепям кнопки SA1. При отпускании кнопки SA1 ее контакты размыкаются, однако телевизор остается включенным. Выключение телевизора осуществляется нажатием на кнопку SB1. При этом размыкается цепь подачи напряжения на обмотку коммутирующего реле и его контакты размыкаются.

Модуль питания МП-3-3 (A4) включает в себя выпрямитель напряжения сети, импульсный генератор и выпрямители импульсного напряжения. Напряжения постоянного тока через соединитель X2 (A3) и плату соединений (A3) поступают в модули телевизора. Устройство размагничивания кинескопа выполнено в ПФП (A12) и через соединитель X2 (A11) подключено к петле размагничивания УРК-3-1 (A11).

Система управления телевизором предусматривает возможность дистанционного управления и управления с передней панели телевизора.

Дистанционное управление осуществляется нажатием кнопок на пульте дистанционного управления ПДУ (A31). В ПДУ каждой управляющей команде соответствует определенная последовательность импульсов, которая преобразуется в инфракрасное излучение. Инфракрасное излучение принимается фотоприемником (A32), который преобразует его в электрический сигнал, представляющий такую же последовательность импульсов, что и в ПДУ. Далее этот электрический сигнал усиливается и через соединитель X2 (A20) поступает на модуль дистанционного управления МДУ (A20). В МДУ происходят опознавание этого сигнала и формиро-

вание соответствующих управляющих напряжений, которые через соединители X7 и A2 — X5.1 поступают в МЦ-3 и осуществляют управление яркостью, контрастностью и насыщенностью изображения, а через соединители X7 и A1 — X9 поступают в МРК-2-5 и управляют громкостью звукового сопровождения.

Переключение и электронная настройка ТП осуществляются модулем выбора программ МВП-2-5 (A9.3), входящим в состав блока управления (A9). Команды на переключение ТП в виде двоичного кода поступают с МДУ через соединитель X10 на плату коммутации программ (A9.5), схема которой является дешифратором. Сигнал, соответствующий выбранной ТП, с платы коммутации программ через соединитель X3 — X3 (A9.5), плату управления A9.4, соединитель X3 (A9.3) поступает на МВП-2-5. С МВП-2-5 команды на переключение ТП через соединитель X2(A1) поступают на МРК-2-5. Индикация ТП осуществляется цифровым индикатором, расположенным на плате индикации (A9.2), входящей в блок управления (A9), и выведенным на переднюю панель телевизора. Связь платы индикации с МВП-2-5 обеспечивается с помощью соединителя X1 — X1 (A9.3).

Управление с передней панели телевизора осуществляется кнопками, расположенными на плате управления (A9.4), входящей с состав блока управления (A9). С передней панели телевизора можно осуществлять управление теми же параметрами, что и с ПДУ.

1.3. Справочные данные

Названия и буквенные обозначения некоторых видов бытовой телевизионной и видеоаппаратуры

Приемник телевизионный черно-белого изображения	ТБ
Приемник телевизионный цветного изображения	ТЦ
Телерадиоприемник (телевизионный и радиоприемник черно-белого изображения)	ТРБ
Телерадиоприемник цветного изображения	ТРЦ
Телемагнитола (телевизор со встроенным радиоприемником и кассетным магнитофоном) черно-белого изображения	ТМБ
Телемагнитола цветного изображения	ТМЦ
Видеомонитор черно-белого изображения	ВТБ
Видеомонитор цветного изображения	ВТЦ
Видеомагнитофон черно-белого изображения	ВМБ
Видеомагнитофон цветного изображения	ВМЦ

Приведенные названия и буквенные обозначения введены с 1 января 1987 г. согласно ГОСТ 26794 — 85 "Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Названия видов и система их обозначений". Торговое наименование телевизоров состоит из названия вида изделия (например, приемник телевизионный цветного изображения), торгового названия (например, "Горизонт", "Электрон", "Рубин") и буквенно-цифрового обозначения. Буквенно-цифровое обозначение состоит из пяти частей:

первая часть — размер изображения по диагонали;

вторая часть — вид изделия;

третья часть — три цифры, при этом первая цифра характеризует поколение телевизора, а последние две определяют номер модели (модификации) телевизора;

четвертая часть — одна, две или три буквы: Д — возможность приема в дециметровом диапазоне длин волн, И — импортный кинескоп, В — возможность подключения видеомагнитофона, F — в телевизоре применены модули зарубежного производства;

пятая часть — номер модификации внешнего вида изделия (на практике применяется редко).

Например: "Горизонт 51ТЦ414Д" означает телевизионный приемник цветного изображения с размером изображения по диагонали 51 см, четвертого поколения, четырнадцатой модели с возможностью приема в дециметровом диапазоне длин волн.

Торговое наименование изделия указывается на лицевой и задней панелях телевизора и на упаковке.

Технические параметры, одинаковые для всех базовых моделей телевизоров четвертого поколения:

Чувствительность канала изображения, ограниченная синхронизацией разверток, мкВ, не более:	
I — III диапазоны	40
IV — V диапазоны	70
Максимально допустимый уровень входного сигнала, мВ, не менее	87
Разрешающая способность по горизонтали, линий, не менее	450
Контрастность в крупных деталях, не менее	100
Нелинейные искажения изображения по вертикали и горизонтали, %, не более	± 7
Геометрические искажения изображения, %, не более	2
Напряжение питания, при котором телевизор сохраняет работоспособность, В	170...240
Дальность действия дистанционного управления:	
максимальная, м, не менее	5,5
минимальная, м, не более	0,5
Угол действия пульта ДУ в горизонтальной и вертикальной плоскостях, град, не менее	30
Угол действия приемника инфракрасного излучения в телевизоре в горизонтальной плоскости, град, не менее	45
Напряжение батареи питания пульта ДУ, при котором выполняются функции ДУ телевизором, В	7... 9,5 (батарея "Крона ВЦ")
Напряжение на розетке для подключения головных телефонов, В	2,5 ...5

Технические параметры телевизоров, имеющие различное значение для базовых моделей четвертого поколения, приведены в табл. 1.1.

Применяемость функциональных узлов в телевизорах приведена в табл. 1.2 — 1.4. В связи с тем, что предприятия-изготовители телевизоров постоянно проводят работу по совершенствованию выпускаемых телевизоров, в ряде случаев фактическая применяемость функциональных узлов в телевизорах может несколько отличаться от приведенной.

В табл. 1.5 приведены сравнительные характеристики телевизионных стандартов монохромного телевидения.

Таблица 1.1. **Основные параметры телевизоров**

Параметр	"Горизонт 51ТЦ414Д"	"Электрон 51ТЦ433Д"	"Электрон 61ТЦ433Д"	"Рубин 61ТЦ4103Д"	"Электрон 67ТЦ433Д"
Тип кинескопа	51ЛК2Ц*	51ЛК2Ц*	61ЛК5Ц-1	61ЛК5Ц-1	671QQ22
Яркость свечения, кд/м^2, не менее	250	250	160	160	155
Мощность, потребляемая от электросети, Вт, не более	75	75	80	90	100
Диапазон воспроизводимых частот по звуковому давлению при неравномерности 14 дБ, Гц	100...10 000	100...10 000	80...12 500	80...12 500	80...12 500
Максимальная выходная мощность канала звукового сопровождения, Вт, не менее	2	2	4	4	4
Размер изображения, мм	303×404	303×404	362×482	362×482	396×528
Масса без упаковки, кГ, не более	25	26	35	35,5	38
Габаритные размеры, мм, не более:					
ширина	625	625	700	750	740
высота	423	450	505	500	540
глубина	460	460	515	530	450

* Вместо кинескопов 51ЛК2Ц могут применяться их импортные аналоги 5109В22-ТС, 510 АВ22 и др.

Таблица 1.2. **Применяемость функциональных узлов в телевизорах 4УСЦТ-1**

Торговое название (модель)		Кинескоп	Блок, модуль, субмодуль	Акустическая система	Сервисные устройства
Словесно-товарный знак	Буквенно-цифровое обозначение				
"Горизонт"	61ТЦ410Д	61ЛК4Ц	КОС-401Д: СК-М-24-2С, СК-Д-24С, СМРК-1-6, СД-43; КР-401: СК-1; МП-401; ПК-4; ПФП-41; БУ-401; МВП-1-3; БС-21	5ГДШ-6	
"Горизонт", "Радуга"	61ТЦ411 (Ц-242); 61ТЦ401-1	61ЛК5Ц-1	КОС-401: СК-М-24-2С, СМРК-1-6, СД-43; КР-401: СК-1; МП-401; ПФП-41; ПК-4; БУ-413: ПУ-42; МВП-1-3	5ГДШ-6	
"Горизонт"	61ТЦ411Д (61ТЦ401Д)	61ЛК5 Ц-1	КОС-401Д: СК-М-24-2С, СК-Д-24С, СМРК-1-6, СД-43; КР-401: СК-1; МП-401; ПФП-41; БУ-413: ПУ-42; МВП-1-3	5ГДШ-6	
"Горизонт"	51ТЦ412 (Ц-342; 51ТЦ402)	51ЛК2Ц	КОС-402: СК-М-24-2, СМРК-1-6, СД-41; КР-401-1: СК-1; МП-401 и ПФП-41 или МП-405-1; ПК-4; БУ-413: ПУ-42; МВП-1-3	3ГДШ-1	
	51ТЦ412Д (51ТЦ402Д)	51ЛК2Ц	КОС-402Д: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-1-6, СД-41; КР-401-1: СК-1; МП-401 и ПФП-41 или МП-405-1; ПК-4; БУ-413; МВП-1-3	3ГДШ-1	
	61ТЦ413 (Ц-243; 61ТЦ403)	61ЛК5Ц	КОС-402: СК-М-24-2, СМРК-1-6, СД-41; КР-401: СК-1; МП-401; ПФП-42; ПК-4; БУ-411: ПУ-41; МВП-1-1; СДУ-4-1	5ГДШ-6	Дистанционное управление
	61ТЦ413Д (61ТЦ403Д)	61ЛК5Ц	КОС-402Д: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-1-6, СД-41; КР-401: СК-1; МП-401; ПФП-42; ПК-4; БУ-411: ПУ-41; МВП-1-1; СДУ-4-1	5ГДШ-6	То же

Окончание табл. 1.2

Торговое название (модель)		Кинескоп	Блок, модуль, субмодуль	Акустическая система	Сервисные устройства
Словесно-товарный знак	Буквенно-цифровое обозначение				
"Горизонт"	51ТЦ414 (Ц-343)	51ЛК2Ц	КОС-402: СК-М-24-2, СМРК-1-6, СД-41; КР-401-1: СК-1; МП-401; ПФП-42; ПК-4; БУ-411: ПУ-41; МВП-1-1; СДУ-4-1	3ГДШ-1	-"-
	51ТЦ414Д	51ЛК2Ц	КОС-402Д: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-1-6, СД-41; КР-401: СК-1; МП-401; ПФП-42; ПК-4; БУ-411: ПУ-41; МВП-1-1; СДУ-4-1	3ГДШ-1	-"-
	51ТЦ416Д	51ЛК2Ц	КОС-405: СК-М-24-5СЭ, СК-Д-24-5СЭ, СМРК-1-5, СД-45, СКЦ-45, СУС-45; КР-405: СК-1-1; МП-401; ПФП-41; ПК-45; МВП-1-3	3ГДШ-1	Сопряжение с видеомагнитофоном
"Горизонт", "Селена", "Витязь"	51ТЦ418Д 51CTV-418Д	51ЛК2Ц	КОС-405: СК-М-24-5СЭ, СМРК-1-5, СД-45, СКЦ-45, СУС-45; КР-405: СК-1-1; МП-405; ПК-45; МВП-1-2; МУ-405: ПУ-45	2ГДШ-3	То же
"Горизонт", "Селена"	51ТЦ421Д	51ЛК2Ц	КОС-406Д: СК-М-24-2С, СК-Д-24С, СМРК-1-5, СД-41, СД-44; КР-401: СК-1; МП-401; ПФП-401; ПК-4; МВП-1-3; БУ-413; ПУ-42	3ГДШ-1	
	51ТЦ431Д (Ц346)	51ЛК2Ц	КОС-406Д: СК-М-24-2С, СК-Д-24С, СМРК-1-5, СД-41, СД-44; КР-401: СК-1; МП-401; ПФП-42; ПК-4; МВП-1-1; БУ-411: ПУ-41; СДУ-4-1	3ГДШ-1	Дистанционное управление
	51ТЦ-441Д 51CTV-441D	51ЛК2Ц	КОС-405ДС-1: СК-М-24-2Е, СК-Д-24Е, СМРК-1-5, СД-45, СКЦ-45, СУС-45; КР-405: СК-1-2; МП-405; БПД-45; МУ-405; МСН-405; ПДУ-фирмы "VISA"	2ГДШ-3	Дистанционное управление, соединитель SCART, сопряжение с видеомагнитофоном

Таблица 1.3. **Применяемость функциональных узлов в телевизорах 4УСЦТ-2**

Торговое название (модель)		Кинескоп	Блок, модуль, субмодуль	Акустическая система	Сервисные устройства
Словесно-товарный знак	Буквенно-цифровое обозначение				
"Электрон"	51ТЦ422Д	51ЛК2Ц	МРК-21А: СК-М-24АТС, СК-Д-24АТС, СМРК-21А, УСР-А; МЦ-42; МК-1-1А; МС-3А; МП-3-5; ПК-3-1А; УСУ-1-15А	3ГДШ-1	
"Электрон". "Садко", "Спектр", "Чайка"	51ТЦ423, 61ТЦ423	51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-41Е: СМЦ-41Е или МЦ-31-1: СМЦ-31; МК-1-1; МС-3: СКР-2; МП-3-3; ПФП; ПВК-41 или УМ-1-5; УСУ-1-15 или УСУ-1-15-3 с УЦИП; ПК-3-1	3ГДШ-1, 5ГДШ-4	Сопряжение с видеомагнитофоном
"Электрон", "Садко", "Чайка"	51ТЦ423Д, 61ТЦ423Д	51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-41Е: СМЦ-41Е или МЦ-31-1: СМЦ-31; МК-1-1; МС-3: СКР-2; МП-3-3; ПФП; ПК-3-1; ПВК-41 или УМ-1-5; УСУ-1-15 или УСУ-1-15-3 с УЦИП	3ГДШ-1, 5ГДШ-4	Сопряжение с видеомагнитофоном
"Электрон"	51ТЦ433Д, 61ТЦ433Д, 67ТЦ433Д	51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц, 671QQ22	МРК-41-2: ПСК-41 с СК-М-24-2 и СК-Д-24, СМРК-41-2; УНЧ-41; МЦ-41Е: СМЦ-41Е; МК-41; МС-3 или МС-2; МП-3-3 или МП-2; ПК-3-1; ПВК-41-1; СН-41	3ГДШ-1, 5ГДШ-4	Дистанционное управление, сопряжение с видеомагнитофоном

Торговое название (модель)		Кинескоп	Блок, модуль, субмодуль	Акустическая система	Сервисные устройства
Словесно-товарный знак	Буквенно-цифровое обозначение				
"Электрон", "Радуга"	51ТЦ424Д, 61ТЦ424Д	51ЛК2Ц 61ЛК5Ц	МРК-41-2: ПСК-41 с СК-М-24-2 и СК-Д-24, СМРК-41-2; УНЧ-42; МЦ-41Е: СМЦ-41Е; МК-41; МС-3-1; ПК-3-1; МП-3-3; ПВК-41-1; ПФП; УСУ-1-15-8	3ГДШ-1, 5ГДШ-4	Сопряжение с видеомагнитофоном
"Радуга"	51ТЦ424ДЕ, 61ТЦ424ДЕ	51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц	МРК-1-4, или МРК-1-3, или МРК-41Е; МЦ-41Е с СМЦ-41Е или МЦ-3; МК-41-1 или МК-1-1; МР-403-1 или МС-3; МП-3-3; УСУ-1-15; ПК-4; УМЗЧ-3; ПФП; ПСВК-42	3ГДШ-1, 5ГДШ-4	То же
"Электрон"	51ТЦ424Д, 61ТЦ425Д	51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц	МРК-41-1: ПСК-41 с СК-М-24-2 и СК-Д-24, СМРК-41-1: УНЧ-42; МЦ-41Е: СМЦ-41Е; МК-41; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; ПВК-41-1; ПФП; УСУ-1-15-8	3ГДШ-1, 5ГДШ-4	-"-
	51ТЦ426Д, 51ТЦ426ДИ-1, 61ТЦ426Д	51ЛК2Ц, 5109В22, 61ЛК5Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31-1, или МЦ-31-1С, или МЦ-41, или МЦ-41С; МК-41 или МК-41С; МС-41-2; МП-3-3 или МП-3-3С; УСУ-1-15	3ГДШ-1, 5ГДШ-4	
	51ТЦ427ДИ	5109В22	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-41Р или МЦ-31-1; МК-41; МС-41-2; МП-44-2; БУ-41; СДУ-41	3ГДШ-1	Дистанционное управление
"Витязь"	51ТЦ428Д	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-41: СМЦ-41; МР-403; МП-44 или МП-3-3; МВП-2; ПК-3-1	3ГДШ-1	
"Славутич"	51ТЦ429Д, 61ТЦ429Д	51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц	МРК-41-1: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-41-1; МЦ-41: СМЦ-41; МК-41; МС-41; МП-3-3; БУ; ПК-3-1; СДУ-4	3ГДШ-1, 5ГДШ-4	Дистанционное управление
"Спектр"	51ТЦ432ДИ	5109В22	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-41: СМЦ-41 или МЦ-31-1; МК-1-1; МС-3 или МС-41; МП-3-3; ПК-3-1; УСУ-1-15-1	3ГДШ-1	
"Электрон"	51ТЦ434Д (Ц-387)	51ЛК2Ц	МРК-2-5СЕ: СК-М-24СЕ, СК-Д-24СЕ, СМРК-2СЕ, УСР или МРК-41-6: СК-М-24-2, СК-Д-24	3ГДШ-1	Дистанционное управление
	61ТЦ434Д (Ц-287)	61ЛК5Ц	СМРК-41; МЦ-41Е: СМЦ-41Е; МК-41; МС-3 или МС-41-2; МП-3-3 или МП-44-1; СН-6 или СН-42	5ГДШ-4	
"Спектр"	51ТЦ435ДИВ, 61ТЦ435ДВ	5109В22, 61ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-41Е: СМЦ-41Е, или МЦ-31-1, или МЦ-31-3; МК-1-1; МС-3 или МС-41; МП-3-3; УСУ-1-15-1; УЦИП; УМ-1-5; ПК-3-1; СДУ-4-3	3ГДШ-1, 5ГДШ-6	Дистанционное управление, сопряжение с видеомагнитофоиом
"Электрон"	51ТЦ436Д, 61ТЦ436Д, 67ТЦ436Д	51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц, 671QQ22	МРК-41-1: ПСК-41 с СК-М-24-2 и СК-Д-24, СМРК-41-1, УЗЧ-41; МЦ-41Е: СМЦ-41Е; МК-41; МС-3 или МС-2; МП-3-3 или МП-2; ПК-3-1; ПВК-41-1; СН-41	3ГДШ-1, 5ГДШ-4, 5ГДШ-4	Дистанционное управление, сопряжение с видеомагнитофоном
"Электрон", "Чайка"	51ТЦ437ДВР, 61ТЦ437ДВР, 51ТЦ437ДИ-1	51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц, 5109В22	МРК-2-5Р (МРК-2-5): СК-М-24С, СК-Д-24С, СМРК-2-1, УСР; УМ-5-1; МЦ-41 с СМЦ-41	3ГДШ-1, 5ГДШ-4, 3ГДШ-1	Дистанционное управление, сопряже-

Окончание табл. 1.3.

Торговое название (модель)		Кинескоп	Блок, модуль, субмодуль	Акустическая система	Сервисные устройства
Словесно-товарный знак	Буквенно-цифровое обозначение				
			или МЦ-31-1; МК-1-1Р или МК-1-1; МС-3Р или МС-3; МП-3Р или МП-3-3; УСУ-1-15Р; СДУ-15		ние с видеомагнитофоном
"Электрон"	51ТЦ438	51ЛК2Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-31; МК-1-1; МС-3; МП-3; УСУ-1-15Р; СДУ-4 или СДУ-1-15	3ГДШ-1	Дистанционное управление
	51ТЦ438Д	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31; МК-1-1; МС-3; МП-3; УСУ-1-15Р; СДУ-4 или СДУ-1-15	3ГДШ-1	Дистанционное управление
"Рекорд"	61ТЦ445ДС, 61ТЦ445С, 61ТЦ445Д, 61ТЦ445	61ЛК5Ц-1	БПР-4: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, СР-1, МСВ; МЦ-31А-1; МП-4-6; ПФП-4; ПК-4; БУ: МВП, ПИ-1, МДУ-1, ПДУ, ФП	6ГДШ-6	Дистанционное управление, сопряжение с видеомагнитофоном и ПЭВМ
	51ТЦ445ДС, 51ТЦ445С, 51ТЦ445Д, 51ТЦ445	51ЛК2Ц	То же	3ГДШ-1	
"Спектр"	51ТЦ446ДИ 61ТЦ446Д 51ТЦ446И 61ТЦ446	5109В22 61ЛК5Ц 5109В22 61ЛК5Ц	МРК-2-3 или МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-41 или МЦ-31-1, или МС-31; МК-1-1; МС-41 или МЦ-3; МП-3-3; УСУ-1-15Р	3ГДШ-1 5ГДШ-4	
	51ТЦ447ДИ 61ТЦ447Д 51ТЦ447И 61ТЦ447	5109В22 61ЛК5Ц 5109В22 61ЛК5Ц	МРК-2-3 или МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31-1; МК-1-1С: МС-41С или МС-3С; МП-3-3С; УСУ-1-15Р	3ГДШ-1 5ГДШ-4	
"Электрон"	51ТЦ448ДИ	5109В22	МРК-21: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-21, УСР; МЦ-41Р, или МЦ-41, или МЦ-46Р, или МЦ-46; МК-1-1; МС-41 или МС-41С; МП-3-3; УСУ-1-15 или УСУ-1-15Р; СДУ-15	3ГДШ-1	Дистанционное управление
	51ТЦ450, 51ТЦ450Д	51ЛК2Ц	МРК-21 или МРК-21-1: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-21, УСР; МЦ-31-2; МС-41-1 или МС-41-6; МК-1-1; МП-3-3 или МП-2; БУ-3 или БУ-4; или МОР; ПК-3-1 или ПК-2; ПФП; УСУ-1-15-1	3ГДШ-1	
	51ТЦ450И, 51ТЦ450ДИ	5109В22			
	61ТЦ450, 61ТЦ450Д	61ЛК5Ц		5ГДШ-4	
	67ТЦ450, 67ТЦ450Д	671QQ22			
	51ТЦ451, 51ТЦ451Д 51ТЦ451И, 51ТЦ451ДИ 61ТЦ451	51ЛК2Ц 5109В22 61ЛК5Ц	МРК-21 или МРК-21-1: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-21, УСР; МЦ-31-1, или МЦ-31-3, или МЦ-41Е, или МЦ-46-1, или МЦ-41-6; МК-1-1: МП-3-3 или МП-2; БУ-3, или БУ-4, или МОР; ПК-3-1 или ПК-2; ПФП; УСУ-1-15-1	3ГДШ-1 5ГДШ-4	

Таблица 1.4. **Примеияемость функциональиых узлов в телевизорах 4УСЦТ-3**

Торговое название (модель)		Кинескоп	Блок, модуль, субмодуль	Акустическая система	Сервисные устройства
Словесно-товарный знак	Буквенно-цифровое обозначение				
"Рубин"	61ТЦ-401, 61ТЦ-401Д	61ЛК5Ц	МРК-2-СЕ: СК-М-24-2СЭ, СК-Д-24СЭ, СМРК-2-3, М1-6-1, УСР-1С; МЦ-"Тесла"; МК-1-1С; МС-3С; МП-3-3С; МВП-2-1 или СВП-4-10; УМ1-5	5ГДШ-4	Сопряжение с видеомагнитофоном
	51ТЦ-402Д 61ТЦ-402ДИ	51ЛК2Ц 5109В22	МРК-2-СЕ-1: СК-М-24-2СЭ, СК-Д-24СЭ, СМРК-2-3, М1-6-1, УСР-1С; МЦ-402 или МЦ-"Тесла"; МК-1-1С; МС-3С-1; МП-3-3; МВП-2-1А: ПК-402; УМ1-5	3ГДШ-1	То же
	61ТЦ-403	61ЛК5Ц	МРК-2-СЕ-1: СК-М-24-2СЭ, СК-Д-24СЭ, СМРК-2-3, М1-6-1, УСР-1С; МЦ-402 или МЦ-"Тесла"; МК-1-1С; МС-3С-1; МП-3-3; ПК-402; МВП-2-1А; УМ1-5	5ГДШ-4	-"-
"Фотон", "Изумруд"	61ТЦ-408Д 61ТЦ-408ДИ	61ЛК5Ц	МОС-1-1: СК-М-24-М, СК-Д-24; СМРК-4 или СМРК-5-2, ССВМ-1-1; МР-403-6: СМАВ-1; МП-403-2; БУ-1-1: УВП-1-1; МДУ-1; МДР, ПДУ-2	5ГДШ-4	Сопряжение с видеомагнитофоном, автовыключатель, дистанционное управление
"Фотон"	51ТЦ-408Д 51ТЦ-408ДИ	51ЛК2Ц 5109В22	МОС-1-1: СК-М-24-2С, СК-М-24С, СМРК-4 или СМРК-5-2, ССВМ-1-1; МР-403-3: СМАВ-1; МП-403-3; БУ-1-1: УВП-1-1; МДУ-1: МДР, ПДУ-2	3ГДШ-1	То же
"Крым (СЕ)"	51ТЦ-408Д	51ЛК2Ц	МОС-2: СК-М-24, СК-Д-24-2, ССВМ-1-2; МР-403-6Э; МП-403-3Э; БУ-1-1Э: УВП-1-1Э; МДУ-1-1Э, МДР, ПДУ-2	3ГДШ-1	Сопряжение с видеомагнитофоном, дистанционное управление
"Фотон"	51ТЦ-409Д 51ТЦ-409ДИ	51ЛК2Ц 5109В22	МОС-1-1: СК-М-24-2С, СК-Д-24С, СМРК-4 или СМРК-5-2, ССВМ-1-1; МР-403; МП-403; БУ-1-2: УВП-1-2	3ГДШ-1	Сопряжение с видеомагнитофоном
"Рубин"	51ТЦ-465Д 51ТЦ-465ДИ 54ТЦ-465Д 54ТЦ-465ДИ 61ТЦ-465Д	51ЛК2Ц 5109В22 54ЛК1Ц-С A51KAS 40X02 61ЛК5Ц	МРК-2СЕ-2: СК-М-24-2СЭ, СК-Д-24СЭ, СМРК-2-3, М1-6-1; МЦ-403; МР-401-1; МП-4-5; МВП-2-2А; ПК-403; УМ1-5	3ГДШ-1 3ГДШ-1 3ГДШ-1 3ГДШ-1 5ГДШ-4	Сопряжение с видеомагнитофоном
	51ТЦ-466Д 51ТЦ-466ДИ 61ТЦ-466Д	51ЛК2Ц 5109В22 61ЛК5Ц	МРК-2СЕ-2: СК-М-24-2СЭ, СК-Д-24СЭ, СМРК-2-3, М1-6-1; МЦ-403; МР-401-1; МП-4-5; МВП-2-2А; ПК-403; УМ1-5; СДУ-4	3ГДШ-1 3ГДШ-1 5ГДШ-4	Сопряжение с видеомагнитофоном, дистанционное управление
	51ТЦ-4102ДИВ 51ТЦ-4102ДВ 54ТЦ-4102ДВ 61ТЦ-4102ДВ	5109В22 51ЛК2Ц 54ЛК1Ц 61ЛК5Ц	МРК-2-СЕ: СК-М-24-2СЭ, СК-Д-24СЭ, СМРК-2-3, М1-6-1, УСР-1С; МЦ-402; МК-1-1; МС-3-1; МП-3-3; ПК-402; МВП-2-2А; УМ1-5; СДУ-4	3ГДШ-4 3ГДШ-4 3ГДШ-4 6ГДШ-6	То же
	61ТЦ-4103Д	61ЛК5Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-3; МК-1-1; МС-3-1: МП-3-3; ПК-3-1; МВП-2-5; УМ1-5; СДУ-4	6ГДШ-6	-"-

Торговое название (модель)		Кинескоп	Блок, модуль, субмодуль	Акустическая система	Сервисные устройства
Словесно-товарный знак	Буквенно-цифровое обозначение				
"Рубин"	67ТЦ-4105ДИВ	671QQ22	МРК-2-СЕ: СК-М-24-2СЭ, СК-Д-24СЭ, СМРК-2-3, М1-6-1, УСР-1С; МЦ-402; МК-1-2; МС-2; МП-2; ПК-402; МВП-2-2А; УМ1-5; СДУ-4	6ГДШ-6	Сопряжение с видеомагнитофоном, дистанционное управление
	67ТЦ-4106ДИВ	671QQ22	МРК-2-СЕ: СК-М-24-2СЭ, СК-Д-24СЭ, СМРК-2-3, М1-6-1, УСР-1С; МЦ-402; МК-1-2; МС-2; МП-2; ПК-402; МВП-2-2А; УМ1-5	6ГДШ-6	Сопряжение с магнитофоном
	51ТЦ-4310ДВ 51ТЦ-4310ДИВ 54ТЦ-4310ДВ 54ТЦ-4310ДИВ	51ЛК2Ц 5109В22 54ЛК1Ц A51KAS 40X02	МРК-2-СЕ-2: СК-М-24-2СЭ, СК-Д-24СЭ, СМРК-2-3, М1-6-1; МЦ-403; МР-401-1; МП-4-5; ПК-403; БУ-1; СМС-1; СДУ	3ГДШ-4	Сопряжение с внешними устройствами, дистанционное управление, индикация 55 программ на передней панели телевизора
	51ТЦ-4311ДВ 51ТЦ-4311ДИВ 54ТЦ-4111ДВ 54ТЦ-4311-ДИВ	51ЛК2Ц 5109В22 54ЛК1Ц A51KAS 40X02	МРК-2-СЕ-2: СК-М-24-2СЭ, СК-Д-24СЭ, СМРК-2-3, М1-6-1; МЦ-403; МР-401-1; МП-4-5: ПК-403; БУ-2; СМС-1; СДУ	3ГДШ-4	Сопряжение с внешними устройствами, дистанционное управление, индикация включенной программы и оперативных регулировок на экране

Таблица 1.5. **Сравнительные характеристики телевизионных стандартов монохромного телевидения**

Характеристика	Метровый (VHF) диапазон					
Условное обозначение	A	B	C	D	E	F
Число строк	405	625	625	625	819	819
Число полукадров	50	50	50	50	50	50
Частота строк, Гц	10 125	15 625	15 625	15 625	20 475	20 475
Полоса пропускания радиоканала, МГц	5	7	7	8	14	7
Полоса пропускания видеоканала, МГц	3	5	5	6	10	5
Расстояние между несущими частотами видео и звука, МГц	— 3,5	5,5	5,5	6,5	11,5	5,5
Вид модуляции видеосигнала	Позитивная	Негативная	Позитивная	Негативная	Позитивная	Позитивная
Вид модуляции звукового сигнала	АМ	ЧМ	АМ	ЧМ	АМ	АМ
Девиация частоты, кГц	—	±50	±50	±50	—	±50

Характеристика	Дециметровый (UHF) диапазон						
Условное обозначение	G	H	I	K	L	M	N
Число строк	625	625	625	625	625	525	625
Число полукадров	50	50	50	50	50	60	50
Частота строк, Гц	15 625	15 625	15 625	15 625	15 625	15 750	15 625
Полоса пропускания радиоканала, МГц	8	8	8	8	8	6	6
Полоса пропускания видеоканала, МГц	5	5	5,5	6	6	4,2	4,2
Расстояние между несущими частотами видео и звука, МГц	5,5	5,5	6	6,5	6,5	4,5	4,5
Вид модуляции видеосигнала	Негативная	Негативная	Негативная	Негативная	Позитивная	Негативная	Негативная
Вид модуляции звукового сигнала	ЧМ	ЧМ	ЧМ	ЧМ	АМ	ЧМ	ЧМ
Девиация частоты, кГц	±50	±50	±50	±50	—	±25	±25

1.4. Возможные неисправности и методы их устранения

Неудовлетворительная работа телевизоров, не связанная с их неисправностью.

Неисправными принято считать такие телевизоры, восстановление работоспособности которых требует снятия задней стенки. Современный телевизор включает в себя несколько сотен радиоэлементов, детали конструкции и крепления, а также множество электрических соединений (контактов, паек). Все эти элементы в той или иной мере влияют на исправность телевизора. В то же время неудовлетворительная работа телевизора может быть вызвана причинами, устранение которых не требует снятия задней стенки. Таковыми могут являться внешние причины, не связанные с состоянием телевизора (плохие условия приема, индустриальные помехи, в какой-то степени нестабильность сети питания), а также причины, связанные с неправильной установкой ручек регулировки.

Рассмотрим случаи неудовлетворительной работы телевизоров, связанные с плохими условиями приема, т. е. когда уровень полезного сигнала на входе телевизора меньше чувствительности последнего. При этом внешнее проявление неудовлетворительной работы может быть различным. Например:

Неустойчивый прием телевизионного изображения.

Это может быть, если расстояние между приемной антенной телевизора и телецентром больше дальности прямой видимости.

Устойчивый прием телевизионного вещания возможен на расстояниях, не превышающих дальность прямой видимости r, км, которая определяется из соотношения

$$r = 4{,}1(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}),$$

где h_1 и h_2 — высота передающей и приемной антенн.

Например, если высота мачты телецентра $h_1 = 180$ м, а высота установки приемной антенны $h_2 = 20$ м, то дальность прямой видимости $r = 4{,}1(\sqrt{180} + \sqrt{20}) = 73$ км.

При дальнейшем увеличении расстояния качество приема ухудшается и зависит от степени пересеченности местности (возвышенности, горы, реки, леса и т. д.), чувствительность телевизора, мощности передатчиков, уровня согласования телевизора с антенной.

Отсутствуют изображение и звуковое сопровождение или изображение малоконтрастно при неустойчивой синхронизации и слабом звуке.

Это происходит вследствие того, что уровень полезного сигнала на входе телевизора меньше чувствительности последнего. Обычно это выявляется при установке телевизора. Если дефект проявился не сразу, а спустя некоторое время, то возможно это из-за неисправности антенны или кабеля снижения, например при обрыве кабеля или коротком замыкании в нем, при окислении в местах соединения антенны с кабелем, при поломке или изменении положения антенны, при неисправности антенного усилителя или ответвительной коробки, нарушении контакта в антенном соединителе телевизора.

Если телевизор работает от коллективной антенны, а не от индивидуальной, то поиск дефекта значительно упрощается. Можно сравнить качество работы своего телевизора с работой телевизора соседа. Если у соседа прием тоже плохой, то неисправность следует искать в антенне, антенном усилителе или в кабеле от антенного усилителя до ответвительной коробки. При нормальной работе телевизора соседа следует перенести к нему свой телевизор и подключить к его антенне. Если при этом качество приема не улучшится, то, следовательно, неисправен телевизор. Если же качество приема стало нормальным, то неисправность находится в ответвительной коробке или в отрезке кабеля от коробки до телевизора.

При применении индивидуальной антенны

дефект следует искать последовательно по всему тракту от антенны до телевизора.

Изображение чрезмерно контрастно, в такт со звуком появляются темные горизонтальные полосы, кроме того, может нарушаться синхронизация и искажаться звук.

Это возможно при перегрузке входных каскадов телевизоров при приеме передач в непосредственной близости от телецентра, где уровень сигнала очень велик. Антенный соединитель в этом случае следует включать в гнездо с делителем напряжения входного сигнала. В телевизорах 4УСЦТ применено высокоэффективное устройство автоматической регулировки усиления. Поэтому перегрузка входных каскадов в них сказывается меньше и антенное гнездо с делителем входного сигнала отсутствует. Тем не менее такой дефект может наблюдаться, и для его устранения можно применить выносной делитель напряжения. Схема делителя приведена на рис. 1.4, а его параметры даны в табл. 1.6.

Двойное повторное изображение.

Этот дефект объясняется наличием отраженного сигнала, поступающего на вход телевизора вместе с основным сигналом, но с некоторой задержкой по времени. Причиной появления отраженного сигнала могут быть здания, различные сооружения, самолеты и т. д. Сильный отраженный сигнал может вызвать нарушение синхронизации и искажения звука. Причиной повторного изображения может быть также появление отраженного сигнала в кабеле, соединяющем антенну с телевизором, из-за их плохого согласования.

Для исключения отраженного сигнала от зданий и сооружений необходимо применять более остронаправленные антенны и обеспечить их хорошее согласование с кабелем и кабеля с телевизором, обращая при этом особое внимание на качество заземления.

Характерное повторное изображение вызывает отраженный сигнал от самолетов, пролетающих в пространстве между телецентром и местом установки телевизора. Оно является кратковременным, и при этом наблюдаются пульсации яркости изображения (изображение как бы "дышит"). Использование в этом случае высокоэффективного устройства АРУ не улучшает качество изображения. Так как этот вид помехи является кратковременным, то, как правило, никаких специальных мер против нее не принимается.

Помехи, вызванные влиянием дальних телецентров.

Как указывалось выше, устойчивый прием телевизионного вещания возможен в пределах прямой видимости. Однако помехи со стороны

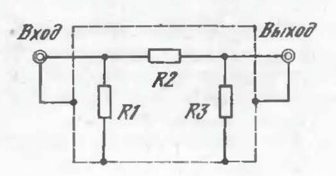


Рис. 1.4. Схема выносного делителя напряжения

соседнего телецентра могут приниматься на расстояниях, значительно превышающих прямую видимость. Такого рода помехи чаще наблюдаются летом, в годы солнечной активности. Искажение изображения имеет вид утолщенных строк, перемещающихся в вертикальном направлении. Правильной ориентацией антенны можно несколько ослабить помехи от дальних телецентров.

Помехи от усилителей антенны коллективного пользования.

Усилители антенн коллективного пользования создают помехи телевизионному приему вследствие неправильного режима работы, неисправности ламп, транзисторов и других причин, а также при создании чрезмерного уровня сигналов на одном канале, которые воздействуют на другие, более высокочастотные каналы. Для устранения помехи нужно заменить усилитель исправным.

Индустриальные помехи.

Они представляют собой электромагнитные излучения. Источником таких помех могут быть высокочастотные установки, применяемые в радиопромышленности, медицине, в системах зажигания автомобилей, линии электропередач, различных электробытовых приборов, ламп дневного света, трамваев, троллейбусов и т. д. Эти помехи ухудшают качество изображения, вызывают нарушение синхронизации. В действующих нормативных документах (ГОСТ, технические условия и др.) определены требования к способности современных телевизоров сохранять работоспособность при воздействии внешних электромагнитных излучений. Однако в некоторых случаях эти помехи настолько сильны, что могут полностью нарушить работоспособность телевизора. Так как каждая из этого вида помех имеет достаточно узкую полосу частот, то для борьбы с ними можно ставить режекторные фильтры. Но это сложно и практически недоступно для радиолюбителей. Поэтому наиболее приемлемым является соблюдение требований действующих законов и нормативных актов каждым потребителем высокочастотных ус-

Таблица 1.6. **Параметры выносного делителя напряжения**

Параметр делителя	Значение параметра							
R1, Ом	270	150	110	91	82	82	75	75
R2, Ом	46	110	200	360	680	1200	2000	27 000
Коэффициент ослабления, раз	2	3	6	10	20	30	60	100

тановок. Соблюдение этих требований сводит уровень помех до такой величины, что делает их практически незаметными. Рассмотрим наиболее распространенные виды помех и их проявление на экране.

Наклонные помехи или сетка различного рисунка и интенсивности.

Источником таких помех могут являться радиостанции, гетеродины соседних телевизоров и радиоприемников, а также различные высокочастотные установки. Борьба с этими помехами в месте приема затруднительна. Для уменьшения помех со стороны радиостанций необходимо повысить избирательность телевизора включением на его входе специальных помехоподавляющих фильтров. Практически тип фильтра подбирают опытным путем, так как спектр помехи не всегда известен. Для снижения помех необходимо изменить место расположения антенны, выбирая место ее установки с ориентировкой на минимум помехи, усложнить конструкцию антенны.

Горизонтальная полоса или часть экрана, состоящая из отдельных линий и штрихов различной конструкции.

Действие этой помехи обычно сопровождается искажением звука и появлением постороннего фона частотой 50...100 Гц. Источником ее является электромедицинская аппаратура, и главным образом аппараты УВЧ. Ослабления помех можно достичь повышением избирательности телевизора, применяя на его входе помехоподавляюшие фильтры.

Короткие линии или точки (искровая помеха) с одновременным характерным треском в громкоговорителях.

При сильных помехах короткие линии и точки могут сливаться в целые полосы. При большом уровне помехи может произойти срыв синхронизации кадровой или строчной развертки.

Источником этих помех могут являться электробытовые приборы, например электропылесосы, электрические швейные машины, звонки и т. п., а также транспорт с двигателями внутреннего сгорания (автомобили, мотоциклы) и с электротягой (трамваи, троллейбусы и т. п.).

Ослабления помех от электробытовых приборов можно достичь применением наружных антенн. Для уменьшения помех от транспорта антенну необходимо ориентировать на минимум помехи. На улицах с интенсивным движением транспорта антенны располагаются на противоположной от улицы стороне крыши.

Одна или две горизонтальные полосы небольших точек. На звуковом сопровождении действие помехи сопровождается низкочастотным фоном.

Источником таких помех являются неисправные газонаполненные осветительные приборы. Ослабить действие помехи можно перестановкой телевизионной антенны от источника помех на расстояние 8...10 м.

Нестабильность питающей электросети.

В телевизорах цветного изображения предыдущих поколений, например УЛПЦТ или УПИМЦТ, нормальная работа гарантировалась при отклонении напряжения электросети от номинального значения в пределах —10...+5 %, т. е. 198...232 В. Постоянные напряжения, которые формируются блоком питания в этих телевизорах, в большинстве своем не стабилизированы. Так как напряжение сети часто, особенно в сельской местности, имеет большие отклонения, то обязательным атрибутом телевизоров УЛПЦТ и УПИМЦТ является стабилизатор напряжения.

Нормальная работа телевизоров 4УСЦТ гарантируется при отклонении напряжения электросети от номинального значения в пределах — 20...+10 %, т. е. 176...242 В. Источник питания телевизоров формирует стабилизированные постоянные напряжения, развязанные от сети питания. Благодаря этому исключена необходимость применения стабилизаторов напряжения. Телевизоры 4УСЦТ испытывались в лабораторных условиях и в условиях реальной эксплуатации в сельской местности. Удовлетворительная работоспособность телевизоров сохранялась при снижении напряжения электросети до 150 В.

Неправильная установка ручек регулировки.

Одним из первых шагов при отыскании неисправности является проверка правильности установки и функционирования ручек регулировки. В телевизорах 4УСЦТ предусмотрено значительное число автоматических регулировок, обеспечивающих высокое качество изображения при различных условиях приема и наличии дестабилизирующих факторов. Это позволило свести к минимуму число ручек регулировок, предназначенных для потребителя. Телевизоры четвертого поколения не требуют регулировки потребителем частоты строк и кадров, размера и линейности изображения, фокусировки. В них выведены только те ручки регулировки, которые обеспечивают настройку на принимаемую программу и влияют на индивидуальное восприятие зрителем принимаемого изображения и звука. К последним относятся яркость, контрастность, насыщенность изображения, громкость и тембр звукового сопровождения. Для того чтобы не допустить неправильную установку ручек регулировки, необходимо знать их назначение и правила пользования, которые приводятся в инструкции по эксплуатации.

Рассмотрим некоторые возможные случаи нарушения работоспособности телевизора, связанные с неправильной установкой ручек регулировки.

Отсутствует свечение экрана. Звуковое сопровождение нормальное.

Это возможно, когда ручки регулировки яркости и контрастности выведены до упора против часовой стрелки, что соответствует минимальной яркости и контрастности.

Экран светится, звуковое сопровождение нормальное, однако изображение малоконтрастно или отсутствует.

Данное явление может наблюдаться, когда регулятор контрастности находится в положении минимальной контрастности изображения.

Отсутствует звук.

Это может быть вызвано двумя причинами. Во-первых, регулятор громкости находится в положении минимальной громкости, во-вторых, кнопка выключения звука находится в положении "Выключено".

Экран светится, звук есть, однако изображение и звуковое сопровождение принимаемой программы отсутствуют.

На экране наблюдаются шумы. Это явление возможно при неправильной настройке на принимаемую программу, в частности при включении телевизора впервые после его покупки. Завод-изготовитель настраивает телевизор на каналы, которые могут не совпадать с каналами, по которым передается ТП в данной местности. Поэтому, если эти каналы совпадают, после перевода телевизора в рабочий режим сразу же возникнут изображение и звуковое сопровождение передаваемой ТП. Если же каналы не совпадают, то наблюдается зашумленный растр и слышен шум в громкоговорителе, т. е. необходима настройка телевизора на принимаемую ТП. Для проведения настройки следует знать номер или название принимаемой ТП, номер телевизионного канала и частотный диапазон, в котором она передается.

В телевизорах с системой дистанционного управления (СДУ) отсутствует управление от пульта ДУ.

Данное явление может наблюдаться при неправильном взаимном расположении телевизора и пульта ДУ. Необходимо помнить, что пульт ДУ должен быть направлен окном излучения ИК лучей в сторону экрана телевизора. При этом расстояние до телевизора не должно быть менее 0,5 и более 6 м, а угол между пультом и телевизором в горизонтальной и вертикальной плоскостях не должен превышать 30 °.

В телевизорах с СДУ при нажатии на кнопки переключения программ на пульте ДУ или передней панели телевизор не переводится в рабочий режим.

Такое явление было характерным для первых выпусков телевизоров "Электрон 51ТЦ433Д", обусловлено оно слабой помехозащищенностью приемника ИК излучения от внешних источников света (люминесцентных ламп, ламп накаливания и др.). При нажатии на кнопки переключения программ индикатор дежурного режима постоянно светится, но не мигает. Причиной неисправности телевизора могут быть неисправные элементы ДУ. Но в большинстве случаев для того, чтобы телевизор начал нормально функционировать, достаточно выключить свет в комнате или прикрыть защитное стекло ИК приемника рукой.

Неудовлетворительная работа телевизоров, связанная с их неисправностью.

Если неудовлетворительная работа телевизора не связана с внешними причинами или неправильной установкой ручек регулировки, то следует приступить к поиску неисправности, т. е. ремонту телевизора.

Ремонт телевизоров условно можно разделить на три этапа: 1) отыскание причины неисправности; 2) устранение неисправности (замена неисправного элемента, устранение короткого замыкания, восстановление паяного или контактного соединения и т. д.); 3) проверка работоспособности после устранения неисправности. Основную трудность представляет собой определение причины неисправности, а устранение ее (при наличии запасной детали) обычно занимает значительно меньше времени.

Отыскание причины неисправности следует начинать с анализа внешних признаков, различное сочетание которых с учетом влияния, оказываемого на них элементами регулировки, помогает установить функциональный узел, подлежащий проверке и ремонту.

Анализ причины отказа даст тем лучшие результаты, чем лучше радиолюбитель будет представлять себе принцип действия как телевизора в целом, так и отдельных его функциональных узлов и элементов.

Может быть рекомендована следующая последовательность проведения анализа причины отказа:

при выключенном телевизоре снять заднюю стенку и произвести тщательный внешний осмотр, обращая внимание на любые различимые визуально внешние дефекты монтажа функциональных узлов и отдельных радиоэлементов;

при включенном телевизоре убедиться в надежности контактов в соединителях, связанных с возможно неисправным функциональным узлом, путем их легкого покачивания;

измерить электрический режим возможно неисправных контактов соединителей и радиоэлементов и сравнить полученные значения со значениями, приведенными на принципиальной электрической схеме или в разделе "Справочные данные" гл. 2 — 6.

Если указанные проверки не дали положительных результатов, то наиболее эффективным способом поиска неисправности является замена функциональных узлов на другие, заведомо исправные.

Основным критерием неисправности является ее внешнее проявление. В каждой из базовых моделей телевизоров 4УСЦТ может быть более 70 видов неисправностей, отличающихся по своему внешнему проявлению. Радиолюбители, имеющие даже небольшой опыт ремонта телевизоров, как правило, в состоянии сравнительно быстро и правильно по внешнему проявлению неисправности сузить сектор ее поиска до функционального узла. Поэтому возможные неисправности телевизоров, причины их возникновения и способы устранения в книге распределены по главам. Например, неисправности, связанные с выходом из строя системы питания, рассматриваются в гл. 2, посвященной системам питания и т. д.

2.1. Принципы действия импульсных источников питания

Все модели телевизоров четвертого поколения имеют импульсный источник питания (ИИП). Для лучшего понимания принципа действия ИИП вначале рассмотрим линейный источник питания (ЛИП).

В классическом варианте ЛИП состоит из силового трансформатора, выпрямительных диодов, сглаживающего фильтра и устройства стабилизации напряжений.

Примером практического применения ЛИП в телевидении являются источники питания в унифицированных лампово-полупроводниковых телевизорах УЛПЦТ(И)-61 ("Рубин-714", "Радуга-719" и др.). Масса такого источника питания составляет около 15 % массы телевизора. Мощность, потребляемая телевизорами от сети питания, составляет примерно 250 Вт. Более 30 % мощности теряется в источнике питания. Потери мощности происходят в силовом трансформаторе, диодах выпрямительного моста, а самые большие потери — в проходном транзисторе устройства стабилизации. Одной из причин этого является то, что ток через этот проходной транзистор протекает непрерывно в течение всего периода.

В простейшем случае ИИП отличается от линейного источника питания тем, что система стабилизации работает в ключевом режиме. Более совершенными являются ИИП, у которых кроме введения ключевого режима работы система стабилизации перенесена из вторичных обмоток трансформатора в первичную обмотку, где значения токов уменьшены на коэффициент, равный коэффициенту трансформации. Выпрямительные диоды также перенесены в сторону первичной цепи, вследствие чего через диоды будут протекать токи, тоже уменьшенные в коэффициент трансформации раз. При этом силовой трансформатор, работающий на частоте 50 Гц, исключается, а вместо него вводится импульсный трансформатор, работающий на частоте 15...40 кГц с ферритовым магнитопроводом и имеющий в несколько раз меньшие габаритные размеры и массу.

Функциональная схема ИИП представлена на рис. 2.1. Ее основными функциональными узлами являются сетевой выпрямитель P со сглаживающим емкостным фильтром $C_ф$, ключевой преобразователь напряжения с импульсным трансформатором, устройство управления с цепью обратной связи и вторичный выпрямитель импульсных напряжений VD1, C1.

Напряжение сети 220 В поступает на выпрямитель P со сглаживающим емкостным фильтром $C_ф$. С конденсатора фильтра $C_ф$ выпрямленное напряжение через обмотку W_1 трансформатора T поступает на коллектор транзистора VT, выполняющего функции ключевого преобразователя постоянного напряжения в импульсное с частотой повторения 15...40 кГц. Ключевой преобразователь представляет собой импульсный генератор, например блокинг-генератор, работающий в режиме самовозбуждения. На рис. 2.2. приведены временные диаграммы преобразователя. В течение времени ΔT, когда транзистор открыт, через первичную обмотку W_1 трансформатора протекает линейно нарастающий ток $I_к$. В сердечнике трансформатора запасается энергия магнитного поля.

Когда транзистор закрывается, на верхнем по схеме выводе вторичной обмотки трансформатора W_2 появляется положительный потенциал и накопленная энергия передается в нагрузку через диод VD1. В стационарном режиме напряжение на выходе

$$U_{вых} = \frac{U_{вх}}{n}\frac{\Delta T}{1-\Delta T},$$

где $n = W_1 / W_2$ — коэффициент трансформации.

Изменяя ΔT, т. е. время, в течение которого открыт транзистор преобразователя, можно регулировать выходное напряжение. Размахи импульсов тока через транзистор и диод зависят от индуктивности первичной обмотки трансформатора. При оптимальном ее значении макси-

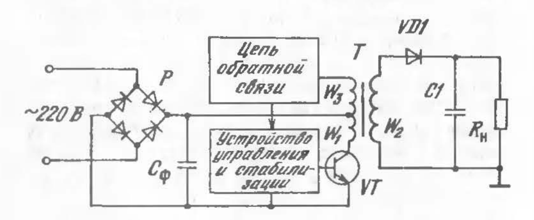


Рис. 2.1. Функциональная схема импульсного источника питания

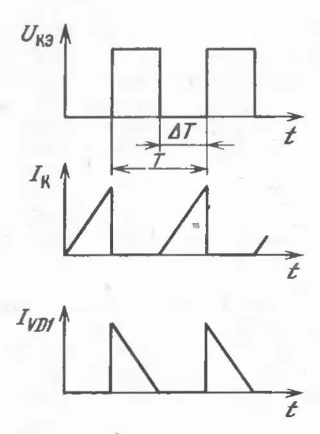


Рис. 2.2. Временные диаграммы преобразователя

мальный ток через первичную обмотку вдвое превышает средний ток через нее. При этом ток через диод прекращается в момент открывания транзистора.

Регулирование длительности открытого состояния ключевого преобразователя осуществляется устройством управления и стабилизации. В его основе лежит широтно-импульсный модулятор, который преобразует напряжение сигнала обратной связи с обмотки W_3 трансформатора Т в сигнал, управляющий временем открытого состояния транзистора VT.

Если напряжение на нагрузке по каким-либо причинам уменьшится (возрастет), то уменьшится (возрастет) и напряжение, которое поступает с обмотки W_3 на устройство управления и стабилизации. В результате управляющего воздействия время ΔT открытого состояния транзистора ключевого преобразователя возрастет (уменьшится). Вследствие этого количество энергии, передаваемой в нагрузку, тоже возрастет (уменьшится). В результате выходное напряжение возрастет (уменьшится) до исходного значения.

Тем самым осуществляется не только управление длительностью открытого состояния ключевого преобразователя, но и групповая (одновременная) стабилизация всех выходных напряжений ИИП.

Кроме основных цепей ИИП содержит дополнительные цепи: первоначального запуска, защиты от перегрузок, подавления помех, излучаемых ИИП.

Устройство запуска используется при включении телевизора. Его необходимость обусловлена тем, что при включении телевизора самовозбуждение ключевого преобразователя — импульсного генератора невозможно, так как разряженные конденсаторы фильтров импульсных выпрямителей представляют собой короткое замыкание для импульсов, снимаемых с вторичных обмоток трансформатора Т. Пусковые токи могут достигать 50...100 А, что создает аварийный режим работы для преобразователя.

Устройство запуска обеспечивает принудительное включение и выключение ключевого преобразователя в течение нескольких циклов, за время действия которых происходит заряд конденсаторов фильтров импульсных выпрямителей. Одновременно это исключает возможность возникновения аварийной ситуации, так как преобразователь плавно, постепенно выходит на номинальный режим.

Устройство защиты используется для защиты ИИП от аварийных ситуаций. Характерными аварийными ситуациями являются: короткое замыкание; холостой ход; понижение напряжения сети.

Главный принцип защиты заключается в закрывании ключевого преобразователя в период работы, следующий непосредственно за периодом, во время которого аварийная ситуация была обнаружена.

Подавление помех, излучаемых ИИП, необходимо, так как ИИП является источником интенсивных помех, спектр которых простирается от 15 кГц до десятков мегагерц. В устройстве ключевого преобразователя возникают напряжения амплитудой до 700 В и по форме близкие к прямоугольной. Кроме того, существуют замкнутые цепи, по которым циркулируют импульсные токи амплитудой 3...5 А с крутизной фронта и спада 0,3...1 мкс.

В соответствии с ГОСТ 22505 — 83 квазипиковое напряжение помехи, создаваемой на сетевых зажимах телевизора, измеряется в диапазоне частот 0,15...1,605 МГц. При этом значение помехи не должно превышать 615 мкВ на частоте 0,15 МГц и 400 мкВ в диапазоне частот 0,5...1,605 МГц.

Основные принципы помехоподавления заключаются в следующем: уменьшение паразитных емкостных связей между цепями первичного (сетевого) напряжения и вторичными цепями; выбор оптимального режима переключения транзисторов и диодов, предотвращающих резкие перепады напряжений; сокращение площади контуров, по которым протекают большие импульсные токи.

Важное значение имеет конструкция импульсного трансформатора. Первичная обмотка разбивается на две равные секции, одна из которых наматывается в первых слоях катушки, а другая — в последних. Таким образом, все остальные обмотки располагаются между этими секциями. В трансформаторе введены четыре электростатических экрана, разделяющих первичные и вторичные обмотки, и общий экран в виде короткозамкнутого витка из медной фольги, охватывающего все три экрана Ш-образного трансформатора.

В телевизорах 4УСЦТ применяется более полутора десятков типов ИИП. Среди них есть модули, специально разработанные для телевизоров 4УСЦТ, например МП-401, МП-406, МП-44, МП-4. Вместе с тем в телевизорах 4УСЦТ нашли широкое применение (в частности, в телевизорах 4УСЦТ-2) ИИП, разработанные ранее для телевизоров третьего поколения ЗУСЦТ, такие как МП-3-3, МП-2.

Большинство из применяемых ИИП имеют одинаковые электрические параметры, более того, многие из них имеют одинаковые соединители с телевизором и габаритные и присоединительные размеры. Поэтому часто различные типы ИИП взаимозаменяемы.

В настоящем разделе приведены данные не только о ИИП, используемые в базовых моделях телевизоров 4УСЦТ, но и о наиболее распространенных ИИП, применяемых в других моделях телевизоров, но имеющих близкие технические характеристики.

2.2. Система питания телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д"

Система питания телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д" может быть двух вариантов. Первый, применявшийся в ранних выпусках телевизоров, включает в себя плату коммутации сети ПКС, плату фильтров питания ПФП-42 и мо-

дуль питания МП-401. Второй состоит из платы коммутации сети ПКС, блока питания дежурного режима БПДР-4 и модуля питания МП-405-1.

Оба варианта равнозначны и взаимозаменяемы.

ПКС, ПФП-42 и МП-401

Принципиальная электрическая схема ПКС и ПФП-42 приведена на рис. 2.3. Плата коммутации сети включает в себя сетевые предохранители FU1 и FU2 и выключатель сетевого напряжения QS1. Плата фильтров питания ПФП-42 состоит из выпрямителя питания системы дистанционного управления СДУ-4-1, устройства перевода телевизора из дежурного режима работы в рабочий режим и устройства размагничивания кинескопа.

Напряжение сети 220 В поступает через сетевые предохранители FU1 и FU2, выключатель сети QS1 в ПКС, контакты 1, 2 ПФП-42 на выводы 1, 4 сетевой обмотки трансформатора T1. Кроме того, один провод сетевого питания поступает на нормально разомкнутые контакты коммутирующего устройства K1, второй провод — на одну из обмоток дросселя L1.

С выводов 5, 6 вторичной обмотки трансформатора T1 напряжение подается на однополупериодный выпрямитель, собранный на диоде VD2 и конденсаторе C6. Выпрямленное напряжение 19 В поступает на контакт 7 соединителя X4 (A33).

Напряжение 29 В образуется сложением напряжения, получающегося после выпрямления диодом VD1 на конденсаторе C3, с напряжением 19 В на конденсаторе C6.

Выпрямленные напряжения 19 и 29 В через контакты 7 и 1 соединителя X4 (A33) поступают на систему дистанционного управления СДУ-4-1. При этом телевизор находится в дежурном режиме работы, а СДУ-4-1 готова к выполнению команд дистанционного управления.

При подаче команды перевода телевизора из дежурного режима работы в рабочий режим от СДУ-4-1 на контакт 4 соединителя X4 (A33) поступает напряжение 18 В. Это напряжение прикладывается к обмотке коммутирующего устройства K1. Через нее начинает протекать ток, вызывающий замыкание контактов 1, 3 и 2, 4. Напряжение сети через эти контакты, дроссель фильтра L1 и контакты 1, 3 соединителя X1 (A4) подается на модуль питания.

Принципиальная электрическая схема модуля питания МП-401 приведена на рис. 2.4. Она состоит из выпрямителя сетевого напряжения (диоды VD9 — VD12), преобразователя (транзистор VT9, тиристор VS1), устройства запуска (транзисторы VT7, VT8), устройства управления и стабилизации (транзистор VT4), устройства защиты (транзисторы VT2, VT3, VT5, VT6) и выпрямителей импульсного напряжения (диоды VD15 — VD18).

Напряжение сети 220 В поступает на выпрямитель сетевого напряжения, собранный по мостовой схеме на диодах VD9 — VD12. Выпрямленное напряжение сглаживается конденсатором C11. С конденсатора C11 выпрямленное напряжение через обмотку намагничивания 19 — 1 импульсного трансформатора T1 поступает на коллектор транзистора VT9, выполняющего функции преобразователя. Преобразователь выполнен по схеме автоколебательного блокинг-генератора, в котором напряжение поло-

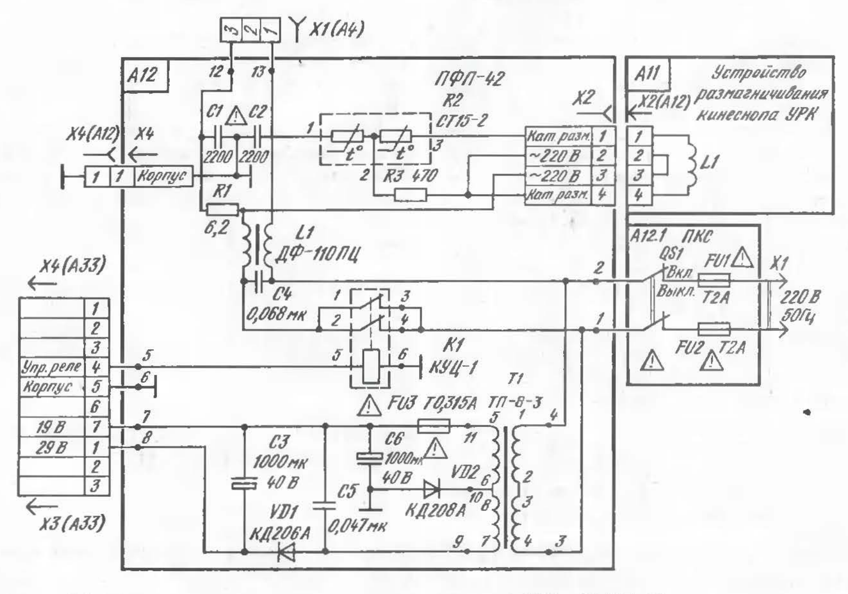


Рис. 2.3. Принципиальная электрическая схема ПКС и ПФП-42

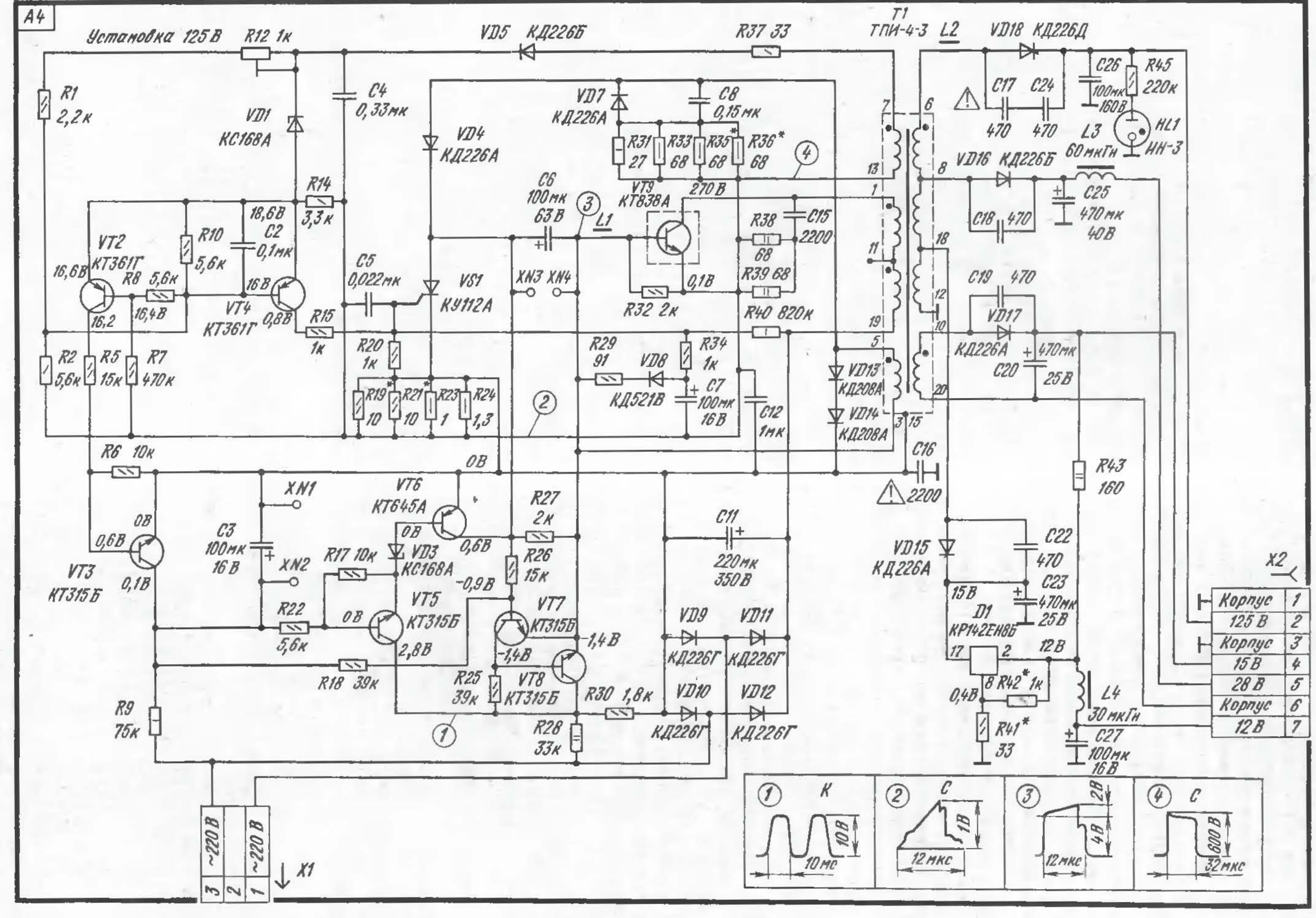


Рис. 2.4. Принципиальная электрическая схема модуля питания МП-401

жительной обратной связи снимается с обмотки обратной связи 3 — 5 трансформатора T1.

Устройство запуска. Собственно функции устройства запуска выполняет транзистор VT8, а транзистор VT7 — функции отключения устройства запуска при переходе преобразователя в автоколебательный режим. При включении телевизора одновременно с подачей выпрямленного напряжения на коллектор транзистора VT9 синусоидальные импульсы напряжения сети снимаются с выпрямительного диода VD10 и через делитель R28R30 поступают на устройство запуска. При этом транзистор VT7 закрыт, а транзистор VT8 открыт. Состояние транзистора VT7 определяется напряжением на конденсаторе C6, которое при включении равно нулю. Импульсы напряжения сети через открытый транзистор VT8 поступают на базу транзистора VT9, создавая базовый открывающий ток.

Ток коллектора транзистора VT9 начинает нарастать по пилообразному закону, протекая по следующей цепи: плюс конденсатора C11, обмотка намагничивания 19 — 1 трансформатора T1, коллектор-эмиттер транзистора VT9, параллельно соединенные резисторы R19, R21, R23, R24, минус конденсатора C11. Падение напряжения, возникающее на резисторах R19, R21, R23, R24, создает разность потенциалов между анодом и катодом тиристора VS1. Это же напряжение через конденсатор C5 прикладывается к переходу управляющий электрод — катод тиристора VS1. При достижении напряжения на управляющем электроде тиристора VS1 порога его открывания тиристор открывается, что приводит к закрыванию транзистора VT9. При закрывании транзистора VT9 на выводах 6, 8, 18, 10, 5, 7 трансформатора T1 появляется положительный потенциал, что приводит к возникновению тока через импульсные выпрямители напряжения и заряду конденсаторов сглаживающих фильтров. Транзистор VT9 поддерживается в закрытом состоянии за счет закрывающего напряжения, создаваемого обмоткой обратной связи 3 — 5 трансформатора T1.

В процессе заряда конденсаторов энергия магнитного поля трансформатора T1 уменьшается. Это приводит к уменьшению закрывающего напряжения на базе транзистора VT9, и он вновь открывается током эмиттера транзистора VT8. Весь вышеописанный процесс повторяется. Несколько таких вынужденных колебаний в течение 1...2 с достаточно, чтобы зарядить конденсаторы сглаживающих фильтров импульсных выпрямителей.

В результате появления положительного потенциала на выводе 5 трансформатора T1 происходит заряд конденсатора C6 по цепи: вывод 5 трансформатора T1, диод VD4, конденсатор C6, вывод 3 трансформатора T1. Напряжение на конденсаторе через резистор R26 прикладывается к промежутку эмиттер — база транзистора VT7, открывает его, что в свою очередь приводит к закрыванию транзистора VT8, после чего устройство запуска не оказывает влияния на работу преобразователя.

Устройство управления и стабилизации включает в себя тиристор VS1 и усилитель постоянного тока на транзисторе VT1. До перехода ИИП в режим стабилизации тиристор VS1 закрыт напряжением смещения, которое снимается с конденсатора C5.

Групповая стабилизация выходных напряжений основана на том, что момент (время) открывания тиристора VS1 определяет длительность пилообразного импульса тока намагничивания, а тем самым и его амплитуду, т. е. количество энергии, накапливаемой в магнитном поле трансформатора T1 и, следовательно, отдаваемой во вторичные цепи.

Время открывания тиристора VS1 зависит от напряжений на его катоде и управляющем электроде. Напряжение на катоде определяется падением напряжения на резисторах R19, R21, R23, R24, по которым протекает пилообразно уменьшающийся ток эмиттера транзистора VT9. Напряжение на управляющем электроде определяется суммой напряжений, снимаемых с конденсатора C5 и выхода каскада на транзисторе VT4. Управление временем включения тиристора VS1 выполняется усилителем постоянного тока на транзисторе VT4. Питание усилителя осуществляется за счет выпрямления диодом VD5 и конденсатором C4 положительных импульсов, снимаемых с обмотки стабилизации 7 — 13 трансформатора T1. Напряжение на эмиттере VT4 стабилизировано параметрическим стабилизатором R14, VD1, а напряжение на базе транзистора VT4 определяется делителем R12R1R2 и зависит от напряжения на обмотке стабилизации трансформатора T1, т. е. от уровня выходных напряжений модуля.

При нормальной работе модуля питания транзистор VT4 открыт и через него протекает ток по цепи: вывод 7 обмотки стабилизации трансформатора T1, резистор R37, диод VD5, стабилитрон VD1, эмиттер-коллектор транзистора VT4, резистор R20, параллельно соединенные резисторы R19, R21, R23, R24, вывод 13 трансформатора T1.

Увеличение напряжений на обмотках трансформатора (в том числе и на обмотке стабилизации) приводит к более сильному открыванию транзистора VT4, возрастанию падения напряжения на резисторе R20, более раннему открыванию тиристора VS1 и закрыванию транзистора VT9. Мощность, отдаваемая во вторичные цепи, а следовательно, напряжение на вторичных обмотках трансформатора T1 уменьшаются.

При уменьшении напряжения на обмотках трансформатора T1 уменьшится ток коллектора транзистора VT4, уменьшится напряжение на резисторе R20, что вызовет более позднее открывание тиристора VS1 и закрывание транзистора VT9. Мощность, отдаваемая во вторичные цепи, и напряжение на вторичных обмотках трансформатора T1 возрастают.

Для первоначальной установки выходных напряжений служит подстроечный резистор R12.

Защита преобразователя от перегрузок. В модуле МП-401 предусмотрена защита преобразователя от перегрузок при возникновении режимов короткого замыкания и холостого хо-

да. Кроме того, имеется устройство защиты преобразователя при отказе устройства управления и стабилизации и перегрузках в выходных цепях импульсных выпрямителей.

В режиме короткого замыкания преобразователь запускается импульсами от устройства запуска. Ток через транзистор VT9 нарастает значительно быстрее, чем в нормальном режиме. Поэтому пилообразное напряжение на резисторах R19, R21, R23, R24 имеет большую крутизну и тиристор VS1 открывается намного раньше. Это приводит к тому, что время открытого состояния транзистора VT9 резко уменьшается, количество магнитной энергии в трансформаторе T1 также уменьшится. Генерация преобразователя срывается.

В режиме холостого хода возрастают значения выходных напряжений импульсных выпрямителей и соответственно возрастает напряжение на обмотке стабилизации 7 — 13 трансформатора T1. Устройство управления обеспечивает более раннее включение тиристора VS1 и срыв генерации преобразователя.

Для защиты преобразователя при перегрузках в выходных цепях импульсных выпрямителей применена схема на транзисторах VT2, VT3, VT5, VT6.

В рабочем режиме транзистор VT2 открыт управляющим напряжением с базы транзистора VT4. Коллекторный ток транзистора VT2, втекая в базу транзистора VT3, открывает его, обеспечивая низкий уровень напряжения на плюсовой обкладке конденсатора C3. При этом закрыт стабилитрон VD3, а следовательно, транзисторы VT5, VT6 тоже закрыты и не оказывают влияния на работу модуля питания.

При перегрузке в выходных цепях импульсных выпрямителей напряжение на обмотке обратной связи 7 — 13 трансформатора T1 уменьшается, вызывая закрывание транзистора VT2 и, следовательно, VT3. Конденсатор C3 начинает заряжаться по цепи: контакт 3 соединителя X1, резистор R9, конденсатор C3, диод VD9, контакт 1 соединителя X1. Конденсатор C3 заряжается до тех пор, пока не откроются стабилитрон VD3 и транзисторы VT5, VT6. В результате конденсатор C6 окажется подключенным через переход коллектор-эмиттер транзистора VT6 в обратной полярности к переходу база-эмиттер транзистора VT9 и обеспечит закрывание последнего. Таким образом, колебательный процесс будет сорван, а его повторное возникновение невозможно, так как каскад запуска зашунтирован открытыми транзисторами VT5, VT6.

Выпрямители импульсных напряжений во вторичных обмотках трансформатора T1 собраны по однополупериодной схеме выпрямления. Они вырабатывают следующие напряжения питания:

125 В — строчной развертки;
28 В — кадровой развертки;
15 В — усилителя звуковой частоты;
12 В — радиоканала и канала цветности.

Выпрямитель напряжения 125 В состоит из диода VD18 и конденсатора сглаживающего фильтра C26.

Выпрямитель напряжения 28 В состоит из диода VD16 фильтра C25, L3.

Выпрямитель напряжения 15 В состоит из диода VD17 и конденсатора фильтра C21

Выпрямитель напряжения 12 В состоит из диода VD15, конденсатора фильтра C23 и электронного компенсационного стабилизатора напряжения на микросхеме D1. С помощью фильтра L4, C27 происходит дополнительное сглаживание пульсаций.

Подавление помех, излучаемых ИИП, обеспечивается схемой и конструкцией ПФП-42 и МП-401. В них реализованы принципы помехоподавления, изложенные в начале настоящего раздела. Кроме того, для защиты от симметричных и несимметричных помех, распространяющихся в сеть, в оба провода напряжения сети в ПФП-42 установлен заграждающий фильтр L1, C4. Для подавления несимметричной составляющей помехи служат конденсаторы C1, C2. Все выпрямительные диоды однополупериодных выпрямителей импульсных напряжений в МП-401 шунтированы конденсаторами C17-C19, C22, C24.

ПКС, БПДР-4 и МП-405-1

Принципиальные электрические схемы ПКС с БПДР-4 и МП-405-1 приведены на рис. 2.5 и 2.6.

Из сравнения электрических схем двух вариантов систем питания ПКС, ПФП-42, МП-401 с ПКС, БПДР-4, МП-405-1 следует, что в обоих вариантах применяются одинаковые платы коммутации сети; БПДР-4 — это ПФП-42 без устройства подавления помех и размагничивания кинескопа. Обе эти схемы перенесены в МП-405-1. Электрическая схема МП-405-1 аналогична электрической схеме МП-401. У них не совпадают схемные позиционные обозначения элементов и имеются некоторые отличия в схемах запуска и защиты.

При изучении системы питания, состоящей из ПКС, БПДР-4, МП-405-1, следует пользоваться описанием, приведенным для системы питания, состоящей из ПКС, ПФП-42, МП-401 с дополнениями по схеме МП-405-1, приведенными ниже.

Модуль питания МП-405-1 состоит из выпрямителя сетевого напряжения (диоды VD3 — VD6), преобразователя (транзистор VT6), устройства запуска (транзистор VT5), устройства управления и стабилизации (транзистор VT2, тиристор VS1), устройства защиты (транзисторы VT1, VT3, VT4) и выпрямителей импульсного напряжения (диоды VD11 — VD14).

Устройство запуска. При включении телевизора одновременно с подачей выпрямленного напряжения на коллектор транзистора VT6 синусоидальные импульсы напряжения сети снимаются с выпрямительного диода VD6 и поступают на транзистор VT5: на базу через интегрирующую цепь R13R15C3, на эмиттер через резистор R18. В результате транзистор VT5 откры-

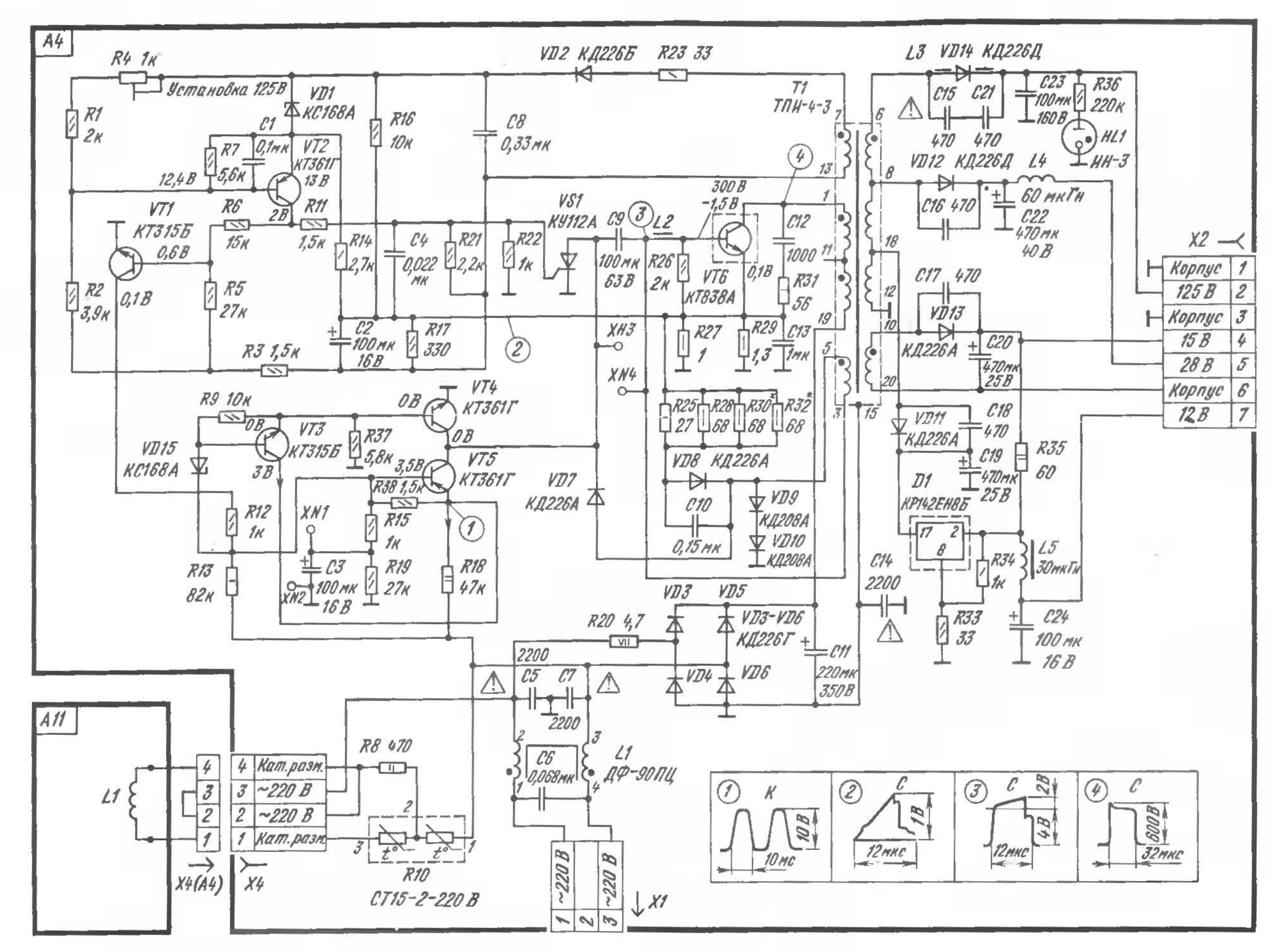


Рис. 2.5. Принципиальная электрическая схема МП-405-1

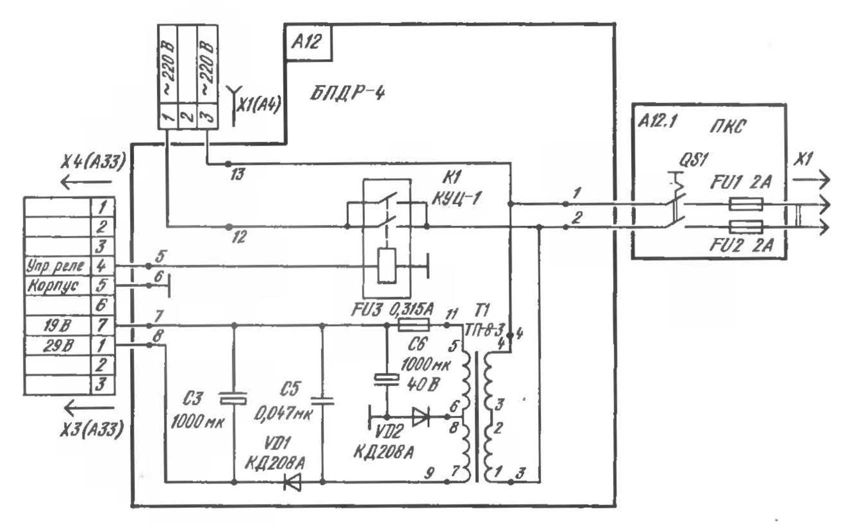


Рис. 2.6. Принципиальная электрическая схема ПКС и БПДР-4

вается и импульсы напряжения сети через открытый переход коллектор — эмиттер транзистора VT5, конденсатор C9, индуктивность L2 поступают на базу транзистора VT6, создавая базовый открывающий ток. Далее процессы запуска протекают так же, как в МП-401.

Устройство защиты. В рабочем режиме транзистор VT1 открыт, а транзисторы VT3 и VT4 закрыты.

При перегрузке по выходным цепям ток коллектора транзистора VT2 уменьшается настолько, что напряжение, снимаемое с резистивного делителя R2R3R5R6, оказывается недостаточным, чтобы удержать транзистор VT1 в открытом состоянии. В результате транзистор VT1 закрывается и через резисторы R13, R15 начинает заряжаться конденсатор C3 синусоидальными импульсами, которые снимаются с выпрямительного диода VD6. Напряжение на конденсаторе будет возрастать до тех пор, пока не откроется стабилитрон VD15. Ток стабилитрона приводит к открыванию транзистора VT3, а затем открывается транзистор VT4. Конденсатор C9 начинает разряжаться по цепи: положительная обкладка конденсатора C9, переход коллектор — эмиттер транзистора VT4, корпус, резисторы R27, R29, переход эмиттер — база транзистора VT6, отрицательная обкладка конденсатора C9. Ток разряда конденсатора C9 вычитается из открывающего тока базы транзистора VT6, что приводит к закрыванию последнего.

2.3. Система питания телевизоров "Электрон 51ТЦ433Д", "Электрон 61ТЦ433Д", "Электрон 67ТЦ433Д"

Система питания телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д" включает в себя модуль дежурного режима МДР и модуль питания МП-3-3 или МП-2.

Модуль дежурного режима формирует напряжения питания 12 и —6 В системы дистанционного управления СН-41 с целью подготовки ее к исполнению команд дистанционного управления.

Модуль питания формирует стабилизированные постоянные напряжения, гальванически развязанные от сети питания, и необходимые для работы цепей телевизоров. В телевизорах "Электрон 51ТЦ433Д" и "Электрон 61ТЦ433Д" применяются модули МП-3-3, в телевизорах "Электрон 67ТЦ433Д" — МП-2.

В ряде моделей телевизоров 4УСЦТ-2 вместо МП-3-3 применяют различные модификации модулей питания МП-403.

Модуль дежурного режима

Принципиальная электрическая схема МДР приведена на рис. 2.7.

Напряжение сети 220 В поступает через сетевые предохранители FU1 и FU2, выключатель сети S1 и контакты 1, 3 соединителя X17 (A12) на выводы 1, 5 сетевой обмотки трансформатора T1 и на нормально разомкнутые контакты 1, 2 коммутирующего устройства K1.

С выводов 6, 7 и 8, 9 вторичных обмоток трансформатора T1 напряжения подаются на мостовые выпрямители VD2 и VD3, в качестве которых используются блоки кремниевых диодов КЦ407А. Выпрямленные и отфильтрованные конденсаторами C3 и C4 напряжения поступают на входы (выводы 17) микросхем D1 и D2, которые служат компенсационными стабилизаторами напряжения. С вывода 8 микросхемы D1 и с вывода 2 микросхемы D2 стабилизированные напряжения —6 и 12 В соответственно через контакты 1 и 2 соединителя X3 (A30.3.1) подаются на плату управления ПУ-41 системы настройки СН-41. При этом телевизор находится в дежурном режиме, а СН-41 готова к выполнению команд дистанционного управления.

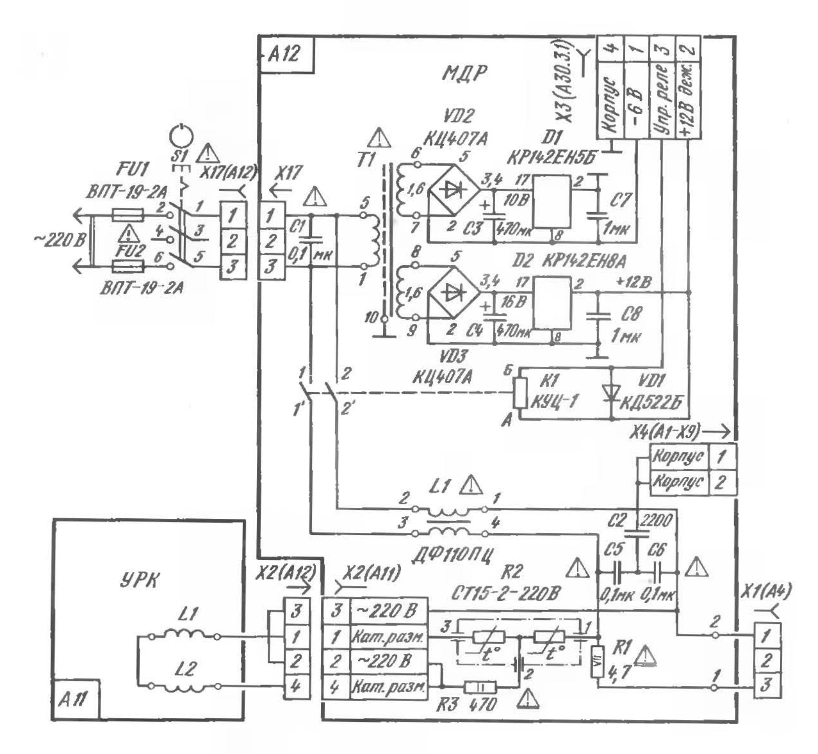


Рис. 2.7. Принципиальная электрическая схема МДР

Напряжение 12 В подается также на вывод 4 обмотки коммутирующего устройства К1. Вывод Б обмотки через контакт 3 соединителя Х3 (А30.3.1) соединен с платой управления ПУ-41 системы настройки СН-41. При поступлении команды перевода телевизора из дежурного в рабочий режим работы вывод Б коммутирующего устройства К1 через ПУ-41 оказывается подключенным к корпусу. Через обмотку коммутирующего устройства К1 начинает протекать ток, вызывающий замыкание контактов 1, 1' и 2, 2'.

Напряжение сети через эти контакты, дроссель фильтра L1, резистор R1 и контакты 1, 3 соединителя Х1 (А4) подается на модуль питания.

Модуль питания МП-3-3

Принципиальная электрическая схема модуля питания МП-3-3 приведена на рис. 2.8.

Электрическая схема модуля состоит из выпрямителей сетевого напряжения (диоды VD4 — VD7), преобразователя (транзистор VT4), устройства запуска (транзистор VT3), устройства управления и защиты (транзисторы VT1, VT2, тиристор VS1) и выпрямителей импульсного напряжения (диоды VD12 — VD15).

Напряжение сети 220 В поступает на выпрямитель сетевого напряжения, собранный по мостовой схеме на диодах VD4 — VD7. Выпрямленное напряжение сглаживается конденсаторами С16, С19. Через них кроме переменной составляющей выпрямленного напряжения протекает также импульсная составляющая тока транзистора преобразователя, работающего на частоте 25...28 кГц. Оксидные конденсаторы на этих частотах имеют довольно большое полное сопротивление и могут перегреваться. Чтобы этого не происходило, параллельно с конденсаторами С16, С19 подключен пленочный конденсатор С20 емкостью 0,47 мкФ.

С конденсаторов фильтра выпрямленное напряжение через обмотку намагничивания 19 — 1 импульсного трансформатора Т1 поступает на коллектор транзистора VT4, выполняющего функции преобразователя. Преобразователь выполнен по схеме автоколебательного блокинг-генератора, в котором напряжение положительной обратной связи снимается с обмотки обратной связи 3 — 5 трансформатора Т1. Период генерируемых колебаний определяется емкостью конденсатора С17, а длительность импульсов — функционированием устройства управления.

Устройство запуска. С выпрямительного диода VD7 снимаются синусоидальные импульсы с частотой следования 50 Гц. Импульсы проходят через конденсаторы С10, С11 (вместо конденсаторов С10, С11 иногда применяют резистор R8 типа МЛТ-1,0-56 к) и ограничиваются стабилитроном VD3 на уровне 12 В. При этом проис-

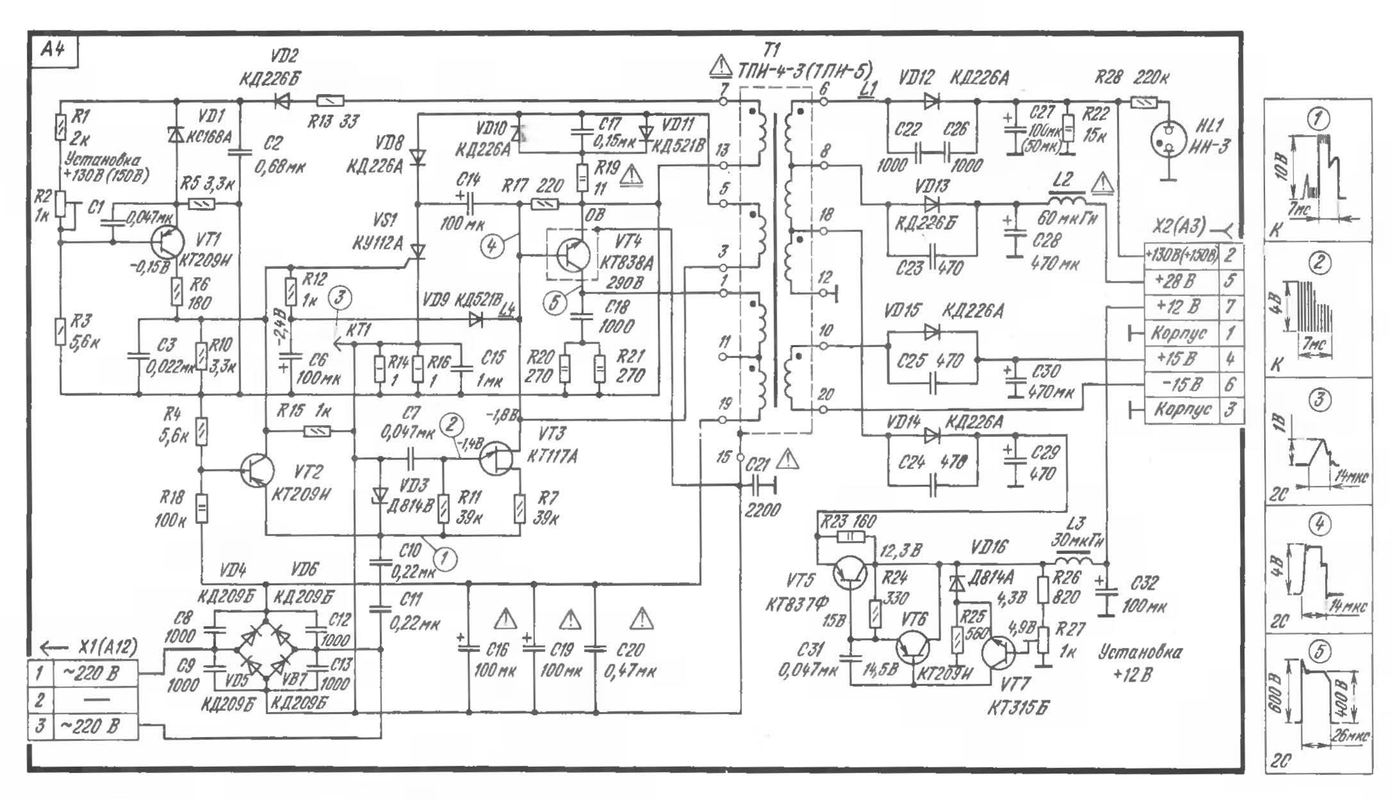


Рис. 2.8. Принципиальная электрическая схема МП-3-3 (МП-2)

ходит заряд конденсатора С7 через резистор R11. Когда напряжение между эмиттером и первой базой однопереходного транзистора VT3 достигает 3 В, VT3 открывается и конденсатор С7 разряжается по цепи: конденсатор С7, переход эмиттер — база 1 транзистора VT3, переход база — эмиттер транзистора VT4, резисторы R14, R16, конденсатор С7. Ток разряда конденсатора С7 открывает транзистор VT4 на 10...15 мкс. Этого времени достаточно, чтобы коллекторный ток транзистора VT4 достиг значения 3...4 А. При протекании коллекторного тока транзистора VT4 через обмотку намагничивания 19 — 1 трансформатора T1 в сердечнике трансформатора запасается энергия магнитного поля. Как только заканчивается разряд конденсатора С7, транзисторы VT3 и VT4 закрываются и на выводах 6, 8, 18, 10, 5, 7 трансформатора T1 появляется положительный потенциал, вызывая ток через нагрузки импульсных выпрямителей и заряжая конденсаторы фильтров. Одновременно начинается следующий цикл заряда конденсатора С7. Несколько последовательных циклов заряда и разряда конденсатора С7 обеспечивают заряд конденсаторов фильтра импульсных выпрямителей; они перестают перегружать трансформатор T1, блокинг-генератор переходит в автоколебательный режим, а устройство запуска перестает оказывать влияние на его работу.

Источник питания переходит в режим нормальной стабилизации, который определяется работой устройства управления и стабилизации.

Устройство управления и стабилизации включает в себя тиристор VS1 и усилитель постоянного тока на транзисторе VT1. До перехода ИИП в режим стабилизации тиристор VS1 закрыт напряжением смещения, которое снимается с конденсатора С6. Напряжение на конденсаторе С6 формируется вследствие его заряда по цепи: вывод 5 трансформатора T1, диод VD11, резистор R19, конденсатор С6, диод VD9, вывод 3 трансформатора T1.

Момент открывания тиристора VS1 зависит от напряжений на его катоде и управляющем электроде. Напряжение на катоде определяется падением напряжения на резисторах R14, R16, по которым протекает пилообразно изменяющийся ток эмиттера транзистора VT4. Напряжение на управляющем электроде определяется суммой напряжений, снимаемых с конденсатора С6 и выходов каскадов на транзисторах VT1 и VT2.

Стабилизация напряжений, вырабатываемых импульсными выпрямителями, осуществляется управлением временем включения тиристора VS1 усилителем постоянного тока на транзисторе VT1. Питание усилителя осуществляется за счет выпрямления диодом VD2 и конденсатором С2 положительных импульсов, снимаемых с обмотки стабилизации 7 — 13 трансформатора T1. Напряжение на эмиттере VT1 стабилизировано с помощью параметрического стабилизатора R5, VD1, а напряжение на базе транзистора VT1, снимаемое с делителя R1 — R3, зависит от напряжения на обмотке 7 — 13 трансформатора T1, т. е. от уровня выходных напряжений модуля. При увеличении напряжений на обмотках трансформатора, в том числе и на обмотке стабилизации, транзистор VT1 открывается сильнее. Усиленное напряжение ошибки с резистора R10 поступает на управляющий электрод тиристора VS1. Это приводит к более раннему открыванию тиристора VS1 и закрыванию транзистора VT4. Мощность, отдаваемая во вторичные цепи, а следовательно, напряжение на вторичных обмотках трансформатора T1 уменьшаются.

При уменьшении напряжения на обмотках трансформатора уменьшится ток коллектора транзистора VT1, уменьшится напряжение на резисторе R10, что вызовет более позднее открывание тиристора VS1 и закрывание транзистора VT4. Мощность, отдаваемая во вторичные цепи, и напряжение на вторичных обмотках трансформатора T1 возрастают.

Для первоначальной установки выходных напряжений служит переменный резистор R2.

Защита преобразователя от перегрузок. В модуле МП-3-3 предусмотрена защита преобразователя от перегрузок при возникновеиии режимов короткого замыкания и холостого хода. Кроме того, имеется устройство защиты преобразователя от перегрузок, возникающих при уменьшении напряжения сети ниже 160 В.

В режиме короткого замыкания преобразователь запускается импульсами от устройства запуска. Ток через транзистор VT4 нарастает значительно быстрее, чем в нормальном режиме, поэтому пилообразное напряжение на резисторах R14, R16 имеет большую крутизну и тиристор VS1 открывается намного раньше. Это приводит к тому, что время открытого состояния транзистора VT4 резко уменьшится, количество магнитной энергии в трансформаторе T1 также уменьшится. Генерация преобразователя срывается.

В режиме холостого хода возрастают выходные напряжения импульсных выпрямителей и соответственно возрастает напряжение на обмотке стабилизации 7 — 13 трансформатора T1. Устройство управления обеспечивает более раннее включение тиристора VS1 и срыв генерации преобразователя.

При уменьшении напряжения сети ниже 160 В уменьшается напряжение на обмотке стабилизации 7 — 13 трансформатора T1. Это приводит к закрыванию транзистора VT1. Устройство управления не работает, тиристор VS1 находится в режиме неуверенного срабатывания.

Напряжение на коллекторе транзистора VT4 низкое, и неуправляемый преобразователь обеспечивает мощность в нагрузке за счет увеличения тока, что ставит транзистор VT4 в очень тяжелый режим и может привести к выходу его из строя.

Для того чтобы исключить появление больших бросков тока через транзистор VT4 при уменьшении напряжения сети ниже 160 В, в модуле МП-3-3 имеется устройство защиты, собранное на транзисторе VT2. На базу транзи-

стора VT2 подается постоянное напряжение с выпрямителя сетевого напряжения через делитель R18R4. В исправном модуле оно равно 290 В. На эмиттер с диода VD7 через конденсаторы С10, С11 поступает пульсирующее напряжение частоты 50 Гц с амплитудой, стабилизированной стабилитроном VD3. Коллекторной нагрузкой транзистора VT2 является резистор R10.

Чем меньше напряжение сети, тем меньше напряжение на выходе сетевого выпрямителя и, следовательно, меньше напряжение на базе транзистора VT2. Транзистор VT2 открывается, суммарное напряжение на резисторе R10 возрастает, что вызывает более раннее открывание тиристора VS1 и закрывание транзистора VT4. Тем самым срывается генерация преобразователя.

С увеличением напряжения сети до 160 В напряжение на базе транзистора VT2 увеличивается, он закрывается и более не оказывает влияния на работу устройства.

Выпрямители импульсных напряжений во вторичных обмотках трансформатора Т1 собраны по однополупериодной схеме выпрямления. Они вырабатывают следующие напряжения питания:

130 В — строчной развертки;

28 В — кадровой развертки и субмодуля коррекции растра;

15 В — усилителя звуковой частоты;

12 В — системы управления, радиоканала и канала цветности.

Выпрямитель напряжения 130 В состоит из диода VD12, шунтированного конденсаторами С22, С26. Сглаживание пульсаций производится конденсатором С27. Резистор R22 устраняет перенапряжение на выходе выпрямителя в случае возникновения режима холостого хода.

Выпрямитель напряжения 28 В состоит из диода VD13, шунтированного конденсатором С23, и фильтра С28, L2.

Выпрямитель напряжения 15 В состоит из диода VD15, шунтированного конденсатором С25, и конденсатора фильтра С30.

Выпрямитель напряжения 12 В состоит из диода VD14, шунтированного конденсатором С24, конденсатора фильтра С29 и электронного компенсационного стабилизатора, собранного на транзисторе VT5 (проходной транзистор), VT6 (усилитель тока) и VT7 (управляющий транзистор). Установка напряжения 12 В осуществляется переменным резистором R27.

Подавление помех, излучаемых ИИП, обеспечивается схемой и конструкцией МДР и МП-3-3. В них реализованы принципы помехоподавления, изложенные в начале настоящего раздела. Кроме того, для защиты от симметричных и несимметричных помех, распространяющихся в сеть, в оба провода напряжения сети в МДР установлен заграждающий фильтр L1, С1. Для подавления несимметричной составляющей помехи параллельно диодам мостового выпрямителя напряжения сети подключены конденсаторы С8, С9, С12, С13. Эту же роль выполняют конденсаторы С5, С6 в МДР, симметрирующие провода сети относительно корпуса. Все выпрямительные диоды однополупериодных выпрямителей импульсных напряжений в МП-3-3 шунтированы конденсаторами С22-С25, С28.

Модуль питания МП-2

Модуль питания МП-2 аналогичен МП-3-3. Он имеет одинаковую с МП-3-3 электрическую схему и конструкцию. Поэтому при изучении модуля МП-2 следует пользоваться принципиальной электрической схемой, приведенной на рис. 2.8, и описанием, данным для МП-3-3.

Единственное отличие модуля МП-2 от модуля МП-3-3 заключается в том, что импульсный выпрямитель питания строчной развертки вырабатывает 150, а не 130 В, как в МП-3-3. Напряжение 150 В необходимо для обеспечения нормальной работы строчной развертки в телевизоре "Электрон 67ТЦ433Д".

Для обеспечения напряжения 150 В в МП-2 применен импульсный трансформатор ТПИ-5, в то время как в МП-3-3 — ТПИ-4-3.

Модули питания МП-403, МП-403-1

Модули питания МП-403 и МП-403-1 являются модернизацией модуля МП-3-3. Принципиальная электрическая схема модуля МП-403 приведена на рис. 2. 9. По сравнению с модулем МП-3-3 в модуле МП-403 изменена схема запуска, введены защита преобразователя при возникновении неисправности в устройстве управления и стабилизации, устройство выключения модуля в случаях неисправности строчной развертки, перевода телевизора в дежурный режим, использования таймера, окончания телепередач. Кроме того, импульсный выпрямитель питания кадровой развертки вместо выходного напряжения 28 В на контакте 5 соединителя Х2 вырабатывает напряжение 18 В.

Модуль МП-403-1 отличается от МП-403 отсутствием устройства выключения. При необходимости оно может быть введено в модуль, так как печатные платы для модулей обоих типов используются одинаковые.

Конструкция модулей МП-3-3, МП-403 и МП-403-1 и размеры печатных плат одинаковы.

Модули МП-403 и МП-403-1 могут быть применены взамен модуля МП-3-3. Для этого необходимо импульсный выпрямитель питания кадровой развертки переключить с вывода 8 трансформатора Т1 к выводу 4. Возможность такого переключения предусмотрена в электромонтажной схеме их печатной платы. Часть электромонтажной схемы печатной платы, которая подвергается изменениям, приведена на рис. 2.10. Согласно рис. 2.10 переключение заключается в перестановке элементов VD13, С23, С31 и дополнительной установке перемычки. Конденсатор С31 должен иметь допустимое напряжение 40 В.

При изучении модуля МП-403 следует поль-

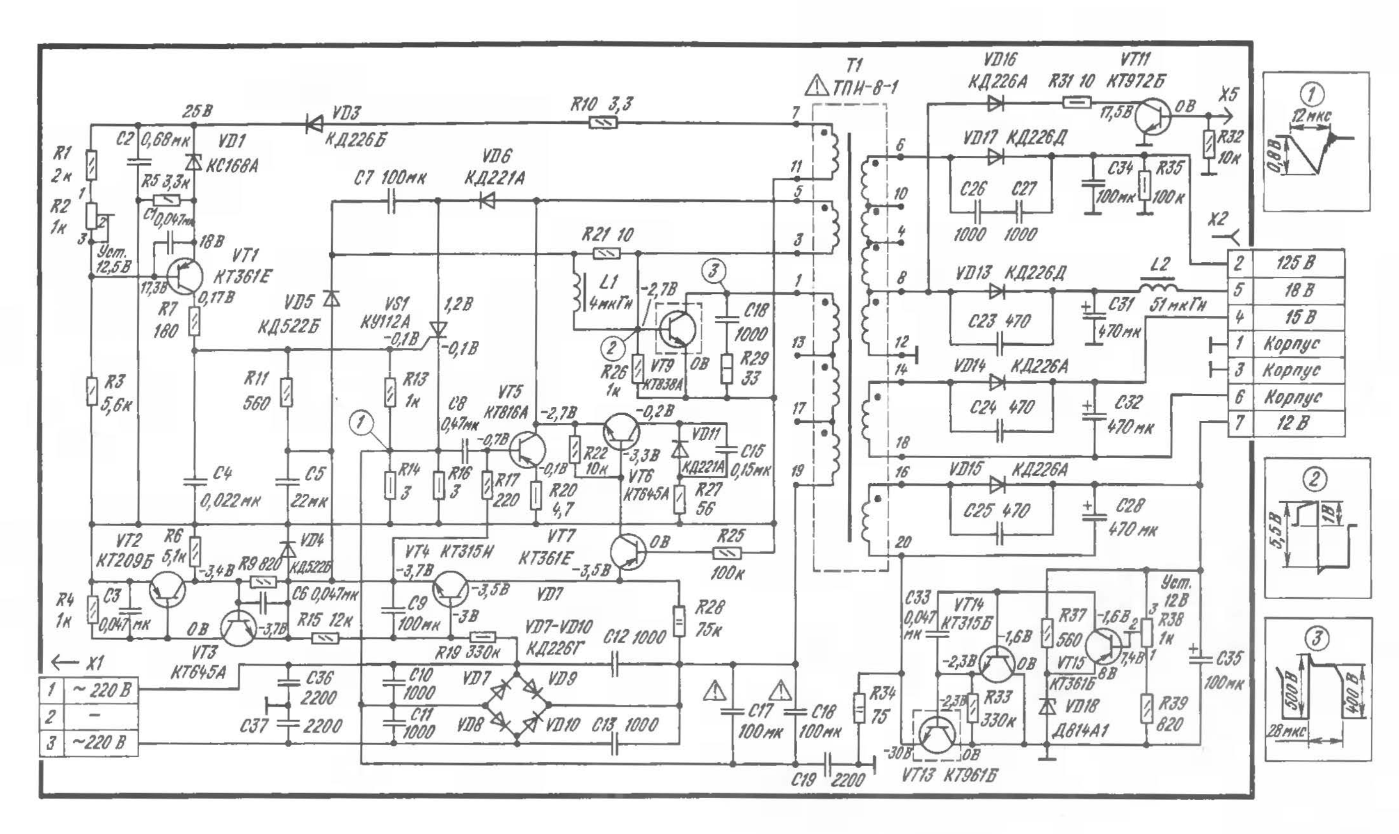
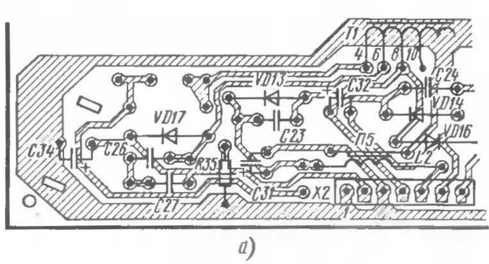
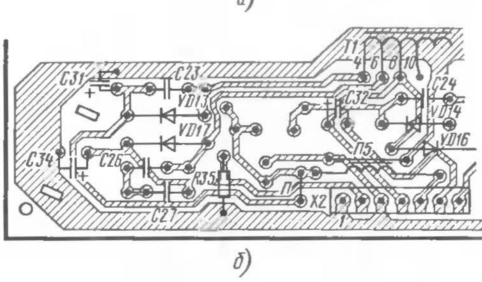


Рис. 2.9. Принципиальиая электрическая схема МП-403



а)



б)

Рис. 2.10. Участок электромонтажной схемы МП-403:
а — обычный вариант; б — при использовании взамен МП-3-3

зоваться описанием МП-3-3 с дополнениями, приведенными ниже.

Электрическая схема МП-403 состоит из выпрямителя сетевого напряжения (диоды VD7 — VD10), преобразователя (транзистор VT9), устройства запуска (транзисторы VT7, VT6, VT4), устройства управления и стабилизации (транзистор VT1), устройства защиты (транзисторы VT2, VT3), выпрямителей импульсного напряжения (диоды VD13 — VD15, VD17) и устройства выключения модуля (транзистор VT11, диод VD16).

Устройство запуска включает в себя каскады на транзисторах VT7, VT6 и VT4. При этом транзисторы VT7 и VT6 обеспечивают запуск преобразователя, а транзистор VT4 — отключение устройства запуска при переходе преобразователя в режим самовозбуждения. При включении телевизора выпрямленное напряжение одновременно с подачей на коллектор транзистора VT9 поступает на устройство запуска. При этом транзисторы VT7 и VT6 оказываются открытыми, а транзистор VT4 — закрытым. Через транзистор VT7, эмиттерный переход транзистора VT6 и обмотку обратной связи 5 — 3 трансформатора T1 на базу транзистора VT9 поступает напряжение, открывающее его. Далее процессы запуска протекают так же, как в МП-3-3.

Одновременно с запуском преобразователя происходит заряд конденсатора C9 положительными полуволнами напряжения сети по цепи R19C9VD4R14R16. Параметры сети подобраны таким образом, что к моменту перехода преобразователя в автоколебательный режим напряжение на конденсаторе C9 оказывается достаточным для открывания транзистора VT4. Это приводит к закрыванию транзисторов VT7 и VT6, после чего устройство запуска не оказывает влияния на работу схемы.

Защита при неисправности в устройстве управления и стабилизации. В этом случае выходные напряжения могут возрасти в 1,5 — 2 раза. Для защиты преобразователя применено устройство на транзисторах VT2, VT3. Электрический режим транзисторов определяется напряжением на конденсаторе C5. В нормальном режиме работы модуля транзисторы VT2 и VT3 закрыты, напряжение на конденсаторе C5 составляет около 3,7 В. При возникновении неисправности напряжение на конденсаторе C5 возрастает пропорционально выходным напряжениям вторичных источников и в некоторый момент транзисторы VT3 и VT2 открываются, шунтируя при этом конденсатор C5. В результате отрицательное напряжение смещения на управляющем электроде тиристора VS1 уменьшается, тиристор открывается и закрывает транзистор VT9. Повторный запуск преобразователя не происходит, так как транзисторы VT6 и VT7 закрыты.

Устройство выключения МП-403, выполненное на транзисторе VT11 и диоде VD16, создает для ИИП режим короткого замыкания во вторичной обмотке 8 — 12 трансформатора T1 при неисправности строчной развертки или поступлении сигналов от СДУ, при переводе телевизора из рабочего в дежурный режим, при включении таймера или устройства выключения телевизора по окончании телепередач. Сигналы датчика аварийного режима, находящегося в устройстве строчной развертки, поступают на базу транзистора VT11 через соединитель X5.

Модули питания МП-403-3, МП-403-4

Принципиальная электрическая схема МП-403-3 приведена на рис. 2.11.

Модуль МП-403-3 — это модуль МП-403, в котором незначительно изменена схема запуска (отсутствуют R19, C9), дополнительно введен импульсный источник питания 28 В (VD12, C21, C30) и стабилизатор напряжения 12 В выполнен не на транзисторах, а на микросхеме КР142ЕН8Б.

Но МП-403-3 не может быть полной эквивалентной заменой МП-403, МП-403-1 или МП-3-3, так как в нем используется соединитель X2 другой модификации.

Модуль МП-403-3 имеет дополнительный соединитель X3 для использования с СДУ, разработанной для телевизоров "Фотон" четвертого поколения.

Модуль МП-403-4 отличается от МП-403-3 отсутствием соединителя X3.

Модуль питания МП-41

Модуль питания МП-41 разработан взамен модулей питания МП-3-3 и МП-2 и применяется в телевизорах "Электрон". Он имеет несколько

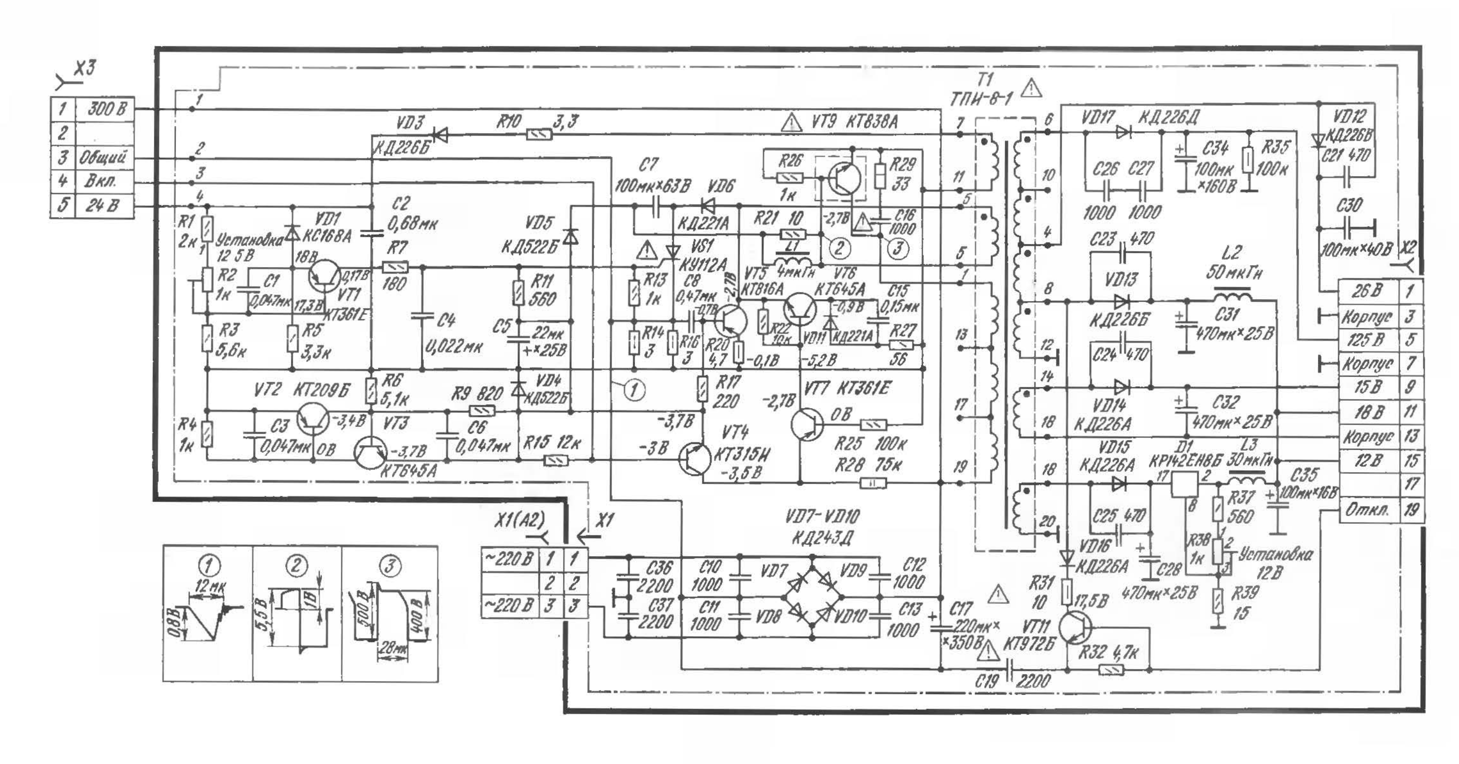


Рис. 2.11. Принципиальная электрическая схема МП-403-3

модификаций, отличающихся типами конденсаторов фильтра сетевого выпрямителя, значениями выходного напряжения для питания строчной развертки и устройством стабилизации выходного напряжения 12 В (на микросхеме или транзисторах).

Модули МП-41, МП-41-1 — МП-41-3 взаимозаменяемы с модулем МП-3-3, а МП-41-4 — МП-41-7 — с модулем МП-2.

Принципиальная электрическая схема модуля МП-41 приведена на рис. 2.12. Она состоит из выпрямителя сетевого напряжения (диоды VD2 — VD5), преобразователя (транзисторы VT8, VT9), устройства запуска (транзисторы VT6, VT7), устройства управления и стабилизации (транзисторы VT1, VT3, VT5), устройства защиты (транзисторы VT2, VT4) и выпрямителей импульсного напряжения (диоды VD12 — VD15).

Напряжение сети 220 В поступает на выпрямитель сетевого напряжения, собранный по мостовой схеме на диодах VD2 — VD5. Выпрямленнное напряжение сглаживается параллельно включенными конденсаторами C9 — C11. С конденсаторов C9— C11 выпрямленное напряжение через обмотку намагничивания 19 — 1 импульсного трансформатора T1 поступает на коллектор транзистора VT8, выполняющего функции преобразователя. Преобразователь выполнен по схеме автоколебательного блокинг-генератора, в котором напряжение положительной обратной связи снимается с обмотки обратной связи 3 — 5 трансформатора T1.

Устройство запуска. Оно собрано на транзисторах VT6, VT7. При включении питания положительные полупериоды напряжения на диоде VD4 заряжают конденсатор C14 по цепи: катод VD4, резисторы R11, R21, конденсатор C14, резистор R28, анод VD4. По мере заряда конденсатора C14 возрастает напряжение на катоде стабилитрона VD10. Анод стабилитрона через резисторы R18 — R20 соединен с общим проводом преобразователя напряжения. При достижении на катоде VD10 напряжения пробоя через стабилитрон протекает ток по цепи: резистор R11, диод VD10, резисторы R19, R 18, R20, R28, диод VD4. Падение напряжения на резисторе R19 последовательно открывает транзисторы VT6 и VT7, представляющие собой эквивалент тиристора (тиристорную ячейку). Тиристорная ячейка закорачивает резистор R19, вызывая падение напряжения на катоде VD10.

Конденсатор C14 начинает разряжаться по цепи: положительная обкладка конденсатора C14, резистор R21, транзисторы VT6, VT7, параллельно соединенные конденсатор C12 и резистор R18, эмиттерный переход транзистора VT8, отрицательная обкладка конденсатора C14. Транзистор VT8 открывается, запуская преобразователь напряжения. По мере разряда конденсатора C14 ток через тиристорную ячейку VT6, VT7 уменьшается и она закрывается, включая резистор R19 в цепь стабилитрона VD10. Ток через стабилитрон прекращается, и начинается новый цикл заряда конденсатора C14. Этот процесс продолжается до тех пор, пока преобразователь напряжения не войдет в установившийся режим работы.

В этом режиме импульсы с эмиттера транзистора VT8 частотой 20...30 кГц через резисторы R18, R19 поступают на базу транзистора VT6 и открывают его. Так как частота импульсов преобразователя значительно превышает частоту импульсов запуска, то конденсатор C14 не успевает перезаряжаться, устройство запуска блокируется и не влияет на работу преобразователя. При коротком замыкании в цепях выходных напряжений устройство запуска работает в режиме заряда-разряда конденсатора C14, обеспечивая незначительные токи в цепях транзистора VT8 и нагрузок.

Для поддержания оптимального режима работы транзистора VT8 в модуле применено устройство пропорционального управления, собранное на транзисторе VT9. Напряжение положительной обратной связи с обмотки 3 — 5 трансформатора T1 вызывает ток базы транзистора VT8 по цепи: вывод 3 трансформатора T1, диод VD8, конденсатор C12 и резистор R18, переход база — эмиттер транзистора VT8, резистор R24, переход эмиттер — коллектор транзистора VT9, вывод 5 трансформатора T1. Пилообразные импульсы, образующиеся под воздействием тока коллектора транзистора VT8 на резисторе R28, через конденсатор C16 подаются на базу транзистора VT9, включенного по схеме эмииттерного повторителя. Следовательно, форма коллекторного тока транзистора VT9, т. е. базового тока мощного транзистора преобразователя VT8, повторяет форму тока на резисторе R28 — тока коллектора транзистора VT8.

В остальном работа выходного каскада преобразователя аналогична работе преобразователя в модуле МП-3-3.

Устройство управлеиия и стабилизации. Напряжение с обмотки 7 — 13 трансформатора T1, пропорциональное выходным напряжениям, выпрямляется диодом VD6 и прикладывается к регулируемому делителю R1 — R3, R5. В устройстве стабилизации на транзисторе VT1 напряжение с делителя сравнивается с опорным напряжением стабилитрона VD1. Разница этих напряжений поступает с транзистора VT1 через резистор R6 на базу транзистора VT3 устройства управления.

Выпрямленное диодом VD6 напряжение поступает на делитель, одно из плеч которого состоит из параллельно включенных резистора R7 и конденсатора C4. Другое плечо делителя состоит из параллельно включенных конденсатора C5 и резистора R23, подключенного к конденсатору C5 через переход база — эмиттер транзистора VT9 и резистор R24. Средняя точка этого делителя подключена к эмиттеру транзистора VT8. Выходное напряжение делится относительно эмиттера на две части: положительную на конденсаторе C4 и отрицательную на конденсаторе C5. Отрицательное напряжение с конденсатора C5 поступает через резистор R9 на базу транзистора VT3 устройства управления, где складывается с положительным напряжением из устройства стабилизации. На эмиттере

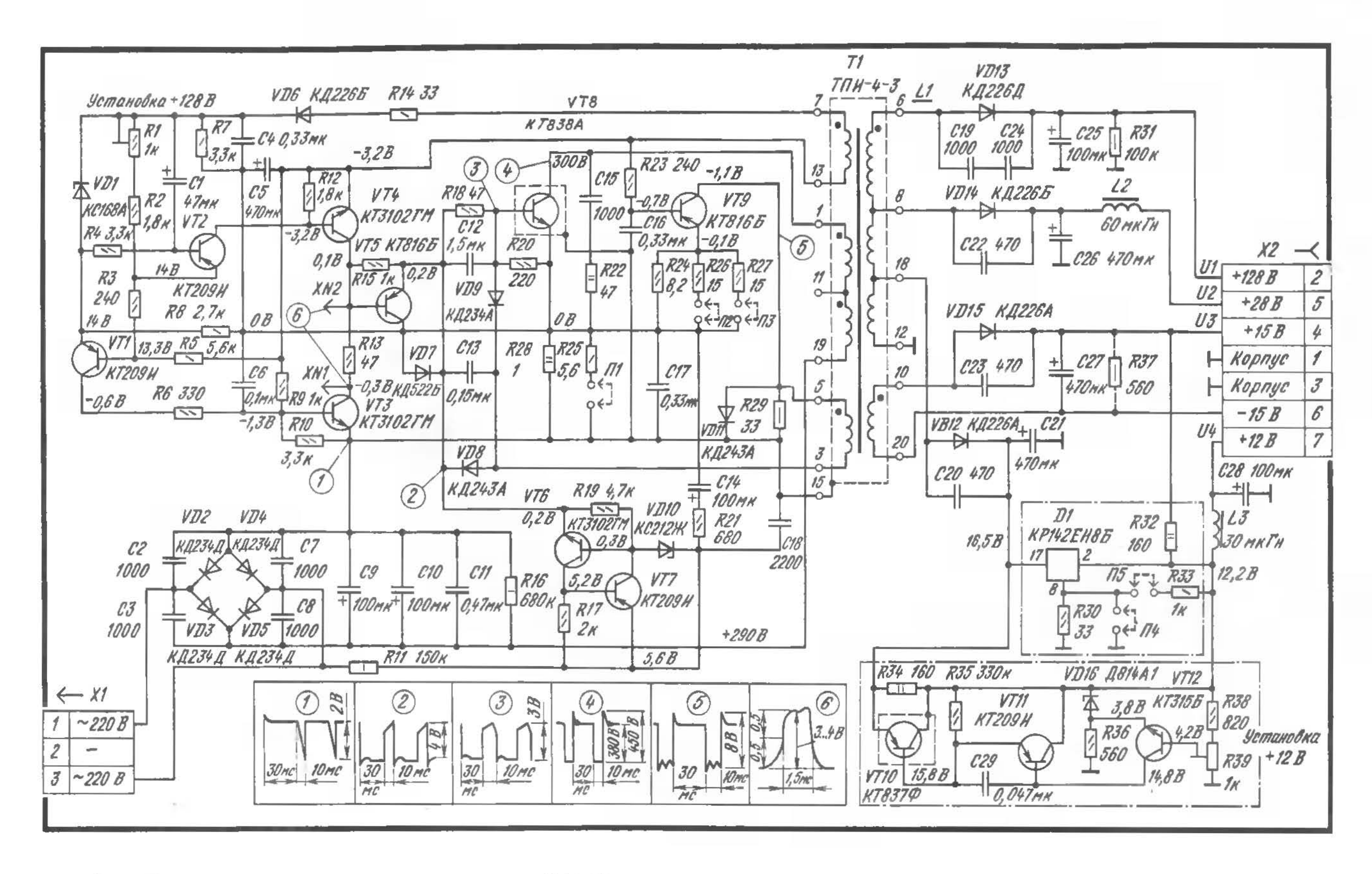


Рис. 2.12. Принципиальная электрическая схема МП-41

транзистора VT5, также входящего в устройство управления, действует сумма напряжений, выделяющихся на конденсаторе C12 и резисторе R20.

Пилообразный импульс напряжения, пропорциональный коллекторному току транзистора VT8, с резистора R28 через конденсатор C6 поступает на базу транзистора VT3. При достижении порога открывания транзистора VT3 ток протекает по цепи: конденсатор C12, резистор R15 и переход эмиттер — база транзистора VT5, резистор R13, переход эмиттер — коллектор транзистора VT3, резисторы R18, R20, конденсатор C12. Одновременно происходит разряд конденсатора C12 по цепи: положительная обкладка конденсатора C12, переход эмиттер — коллектор транзистора VT5, резистор R20, конденсатор C12. Отрицательное напряжение на резисторе R20 закрывает транзистор VT8.

Таким образом, длительность открытого состояния транзистора VT8, а следовательно, значения выходных напряжений зависят от соотношения напряжения, устанавливаемого резистором R1 ("Установка +128 В"), и напряжения с обмотки стабилизации 7 — 13 трансформатора T1.

Защита преобразователя от перегрузок заключается в принудительном срыве генерации преобразователя при значительных перегрузках в выходных цепях импульсных выпрямителей, а также при возникновении режимов короткого замыкания и холостого хода. Кроме того, предусмотрена защита элементов схемы при пробое транзистора VT8.

Транзисторы VT1 и VT2 по входам включены параллельно, но в противофазе. Поэтому если транзистор VT1 открыт, то транзистор VT2 закрыт и наоборот. При работе модуля в нормальном режиме транзистор устройства стабилизации VT1 открыт, а транзисторы VT2 и VT4 закрыты и не оказывают влияния на режим преобразователя. При перегрузках в цепях выходных напряжений модуля понижается напряжение обмотки 7—13, а следовательно, снижается потенциал базы транзистора VT1 при неизменном опорном напряжении на стабилитроне VD1. Транзистор VT1 закрывается, а VT2 открывается. При этом открывается транзистор VT4, который шунтирует транзистор VT9, выключая его, а затем и транзистор VT8.

В режиме короткого замыкания генерация в преобразователе возникает только в момент действия импульсов устройства запуска, т. е. транзистор VT8 работает при значительной скважности запускающих импульсов, что обеспечивает незначительный средний ток коллектора и малые токи короткого замыкания. Модуль работает в режиме короткого замыкания до устранения причины перегрузки, после чего включается устройством запуска и входит в нормальный режим.

В режиме холостого хода выходные напряжения возрастают, а следовательно, возрастает и напряжение на обмотке 7—13 трансформатора T1. При этом положительное напряжение, поступающее на базу транзистора VT3, увеличивается, а отрицательное напряжение с делителя C4, C5 на базе VT3 уменьшается. Транзистор VT3 открывается и срывает генерацию преобразователя.

Диоды VD9 и VD11 защищают элементы модуля при пробое транзистора VT8, обеспечивая пропускание тока пробоя по цепи: коллектор — база VT8, диод VD9, обмотка 3 — 5 трансформатора T1, диод VD11, корпус.

Выпрямители импульсных напряжений выполнены на диодах VD12 — VD15. Стабилизатор напряжения 12 В в зависимости от модификации модуля питания выполнен либо на транзисторах VT10 — VT12, либо на микросхеме D1.

2.4. Система питания телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д"

Система питания телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д" включает в себя кнопки включения и выключения сети, плату коммутации сети (A19), плату фильтра питания (A12) и модуль питания МП-3-3 (A4).

В ряде моделей телевизоров 4УСЦТ-3 применяются модули питания МП-4-5.

Описание модуля питания МП-3-3 приведено в § 2.3.

Рассмотрим особенности системы питания телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д". Электрическая принципиальная схема системы питания телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д" показана на рис. 2.13.

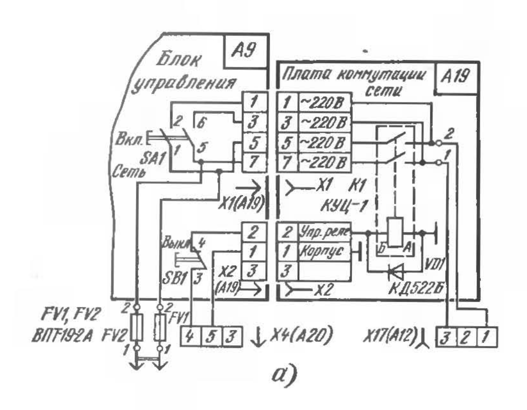
Среди моделей телевизоров, имеющих систему дистанционного управления, отличительной особенностью телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д" является отсутствие дежурного режима работы. Напряжение сети 220 В частотой 50 Гц через предохранители FU1 и FU2 поступает на кнопку включения телевизора SA1, расположенную в блоке управления A9 и выведенную на переднюю панель управления телевизором.

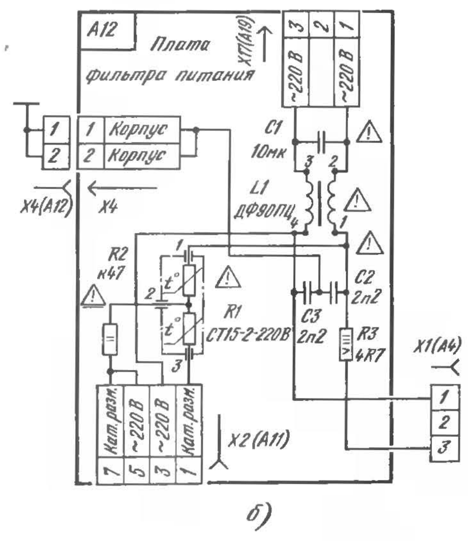
Одновременно напряжение сети через соединитель X1 (A19), плату коммутации сети (A19), соединитель X17 (A12) поступает на плату фильтра питания ПФП (A12). Пройдя через элементы помехоподавления, напряжение сети через соединитель X1 (A4) поступает на модуль питания МП-3-3 (A4). На выходе МП-3-3 появляются все напряжения, необходимые для работы телевизора.

При этом контакты коммутирующего устройства замыкаются и напряжение сети поступает на МП-3-3 по цепям, параллельным цепям кнопки SA1. При отпускании кнопки SA1 ее контакты размыкаются, однако телевизор остается включенным.

Выключение телевизора осуществляется нажатием на кнопку SB1. При этом размыкается цепь подачи напряжения на обмотку коммутирующего реле и его контакты размыкаются.

Плата фильтра питания ПФП предназначена для подавления помех, излучаемых импульсным источником питания. На плате расположены элементы заграждающего фильтра, состоящего из конденсаторов C1 — C3 и дросселя L1. Резистор R3 предназначен для ограничения то-





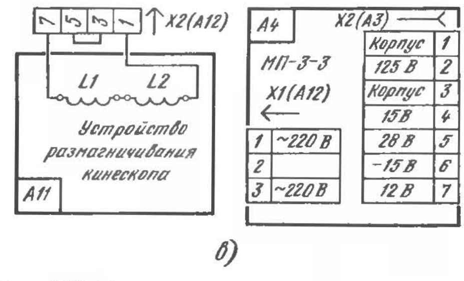


Рис. 2.13. Принципиальная электрическая схема системы питания телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д"

ка выпрямительных диодов в модуле питания при включении телевизора.

Кроме устройства подавления помех на ПФП расположено устройство размагничивания кинескопа. Оно включает в себя позистор R1 и резистор R2.

Модуль питания МП-4-5

Принципиальная электрическая схема МП-4-5 приведена на рис. 2.14. Она состоит из выпрямителя сетевого напряжения (диоды VD2 — VD5), преобразователя (транзистор VT1), микросхемы D1 и выпрямителей импульсного напряжения (диоды VD9, VD11 — VD13).

Микросхема D1 выполняет функции запуска, управления и стабилизации, а также защиты. Она имеет автогенератор, который вырабатывает управляющие импульсы. С вывода 8 эти импульсы поступают на базу транзистора VT1. Длительность управляющих импульсов определяется устройством регулирования, которое сравнивает напряжение обратной связи с образцовым напряжением. В режиме нормальной работы питание микросхемы осуществляется напряжением, снимаемым с обмотки 5 — 7 трансформатора T1 во время прямого хода преобразования и выпрямленным диодом VD6, конденсатором C9. Вывод 6 микросхемы — общий.

Напряжение сети 220 В поступает на выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах VD2 — VD5. Выпрямленное напряжение сглаживается конденсатором C13. С конденсатора C13 напряжение через предохранительный резистор R13 и обмотку намагничивания 1 — 15 трансформатора T1 поступает на коллектор транзистора VT1.

Устройство запуска работает следующим образом. Первая после включения модуля положительная полуволна напряжения сети, снимаемая с диода VD3, выпрямляется однополупериодным выпрямителем на диоде VD1 и конденсаторе C9 и поступает на выводы 9 и 5 микросхемы D1. Резисторы R2, R7 — гасящие. Благодаря конденсатору C9 напряжение на выводах 9 и 5 микросхемы начинает плавно нарастать. Когда на выводе 9 оно поднимется до 4 В, в микросхеме включается устройство формирования образцового напряжения, выделяющегося на выводах 7 и 1. Этим напряжением через вывод 7 микросхемы заряжается конденсатор C8.

Когда напряжение питания достигнет 11,8 В, на выводе 1 микросхемы образцовое напряжение станет равным 4 В. Одновременно напряжение на выводе 5 микросхемы становится больше 2 В. При этом логический узел микросхемы снимает блокировку с автогенератора и на выводе 8 микросхемы появляется первый импульс управления. Этот импульс воздействует на базу транзистора VT1 и открывает его. Длительность первого управляющего импульса не превышает 5 мкс, что исключает возможность перегрузки транзистора VT1.

По окончании первого импульса запуска конденсатор C8 разряжается через вывод 7 микросхемы, формируя закрывающий ток базы транзистора VT1. Конденсатор C9 тоже разряжается, и при уменьшении напряжения на нем до 7,5 В микросхема выключается.

Следующей положительной полуволной напряжения сети конденсатор C9 вновь подзаряжается, и формируется повторный запускающий импульс. При этом напряжения на выводах

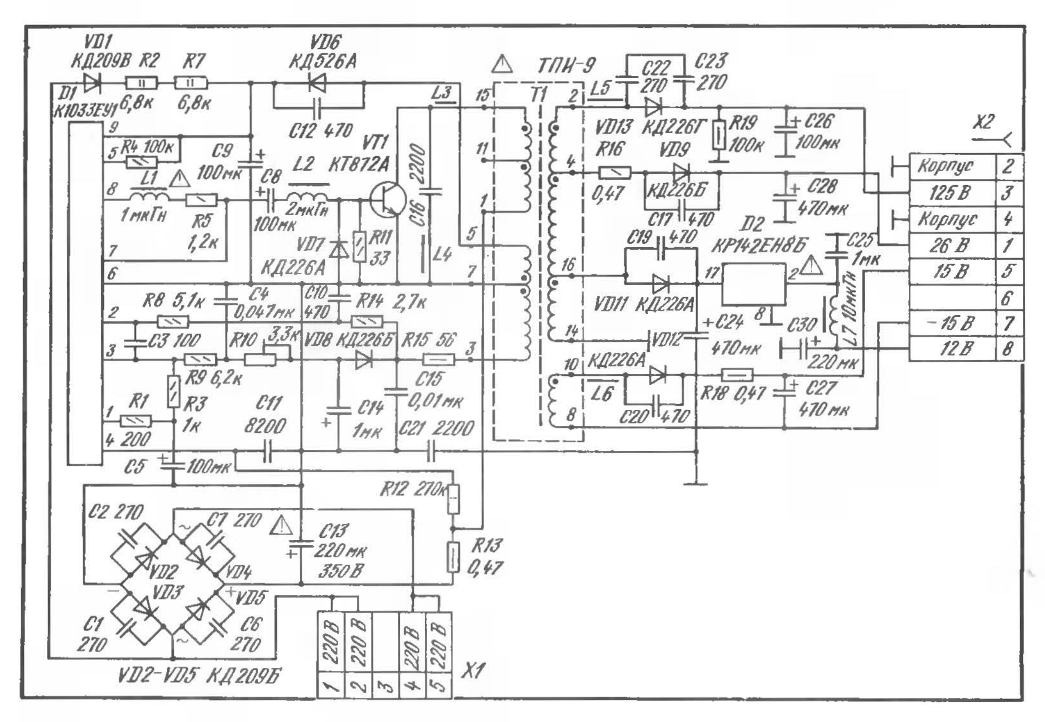


Рис. 2.14. Принципиальная электрическая схема МП-4-5

микросхемы устанавливаются такими, что ИИП переходит в режим нормальной работы.

Устройство управления и стабилизации состоит из регулирующего усилителя и триггера, формирующего образцовое напряжение. Усилитель и триггер находятся в микросхеме D1. Образцовое напряжение, равное 4 В, выделяется на выводе 1 микросхемы и сравнивается с напряжением на выводе 3. Напряжение на выводе 3 формируется из импульсов отрицательной полярности, снимаемых с обмотки стабилизации 3 — 7 трансформатора Т1. Эти импульсы выпрямляются выпрямителем на диоде VD8 и конденсаторе С14. В результате сравнения на выходе регулирующего усилителя образуется сигнал, который управляет длительностью импульсов автогенератора. Например, при увеличении выходных напряжений напряжение на обмотке 3 — 7 стабилизации возрастает, увеличится напряжение на конденсаторе С14, а регулирующее напряжение на выводе 3 микросхемы D1 уменьшится. Длительность импульсов управления сократится. Время, в течение которого транзистор VT1 находится в открытом состоянии, уменьшится. Мощность, отдаваемая во вторичные цепи, а следовательно, напряжение на вторичных обмотках трансформатора Т1 уменьшатся. Для первоначальной установки выходных напряжений служит подстроечный резистор R10. Интегрирующая цепь R15, С15 гасит возможные кратковременные быстрые изменения напряжения.

Защита преобразователя от перегрузок. В модуле МП-4-5 предусмотрена защита преобразователя от перегрузок при возникновении режимов короткого замыкания и холостого хода.

Кроме того, имеется устройство защиты преобразователя от перегрузок, возникающих при уменьшении напряжения сети ниже 130 В.

В режиме короткого замыкания на обмотке 3 — 7 стабилизации трансформатора Т1 будут выделяться лишь короткие импульсы. Выпрямленное напряжение на конденсаторе С14 уменьшится практически до нуля, регулирующее напряжение на выводе 3 микросхемы D1 увеличится и будет определяться образцовым напряжением. Его значение превысит 2,4 В, и модуль перейдет в режим запуска.

В режиме холостого хода напряжение на обмотке стабилизации 3 — 7 трансформатора Т1 возрастает до максимального значения, а регулирующее напряжение на выводе 3 микросхемы D1 уменьшится. Длительность импульсов управления сократится до минимальной (1 мкс), при которой гарантируется еще надежное переключение транзистора VT1. Благодаря устройству стабилизации длительности и частоты импульсов автогенератора, имеющемуся внутри микросхемы D1, в режиме холостого хода вторичные напряжения модуля возрастут не более чем на 20 %.

При уменьшении напряжения сети ниже 130 В напряжение на выводах 9 и 5 микросхемы D1

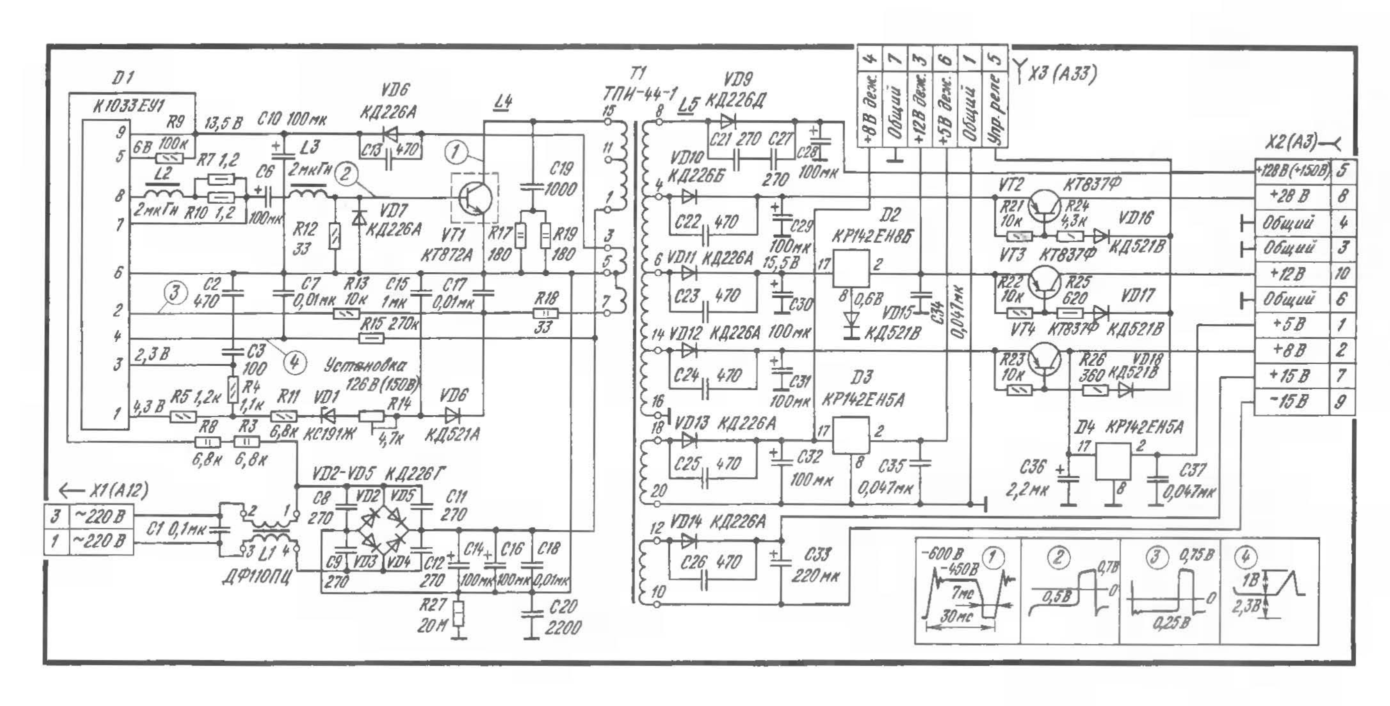


Рис.2.15. Принципиальная электрическая схема МП-44-3

уменьшится до значений, при которых блокируется выход автогенератора (вывод 8 микросхемы D1), и модуль выключится.

Модуль питания МП-44-3

Модуль питания МП-44-3 разработан на новой элементной базе и применяется взамен модулей питания МП-2 и МП-3-3 в телевизорах "Электрон".

Принципиальная электрическая схема МП-44-3 приведена на рис. 2.15.

Электрическая схема МП-44-3, за исключением выпрямителей импульсного напряжения, незначительно отличается от схемы МП-4, рассмотренной ранее. В МП-44-3 для уменьшения уровня радиопомех от системы дистанционного управления введен дополнительный сетевой фильтр C1L1, а также изменена схема устройства установки напряжения 128 В и номиналы некоторых элементов. Модуль может обеспечивать в дежурном и рабочем режимах напряжениями 12,8 и 5 В питание различных типов систем дистанционного управления (ДУ) и других сервисных устройств на цифровых микросхемах (таймеры, автовыключатели). Применение МП-44-3 в телевизорах с системой ДУ исключает необходимость в дополнительном блоке дежурного питания и использовании реле для подачи напряжения сети на модуль питания.

Модуль МП-44-3 в дежурном и рабочем режимах постоянно подключен к сети. В цепях выпрямленных напряжений 28, 12, 8 и 5 В установлены ключи на транзисторах VT2 — VT4.

В дежурном режиме необходимые напряжения поступают в устройство ДУ через соединитель X3, а транзисторы VT2 — VT4 закрыты и в телевизор подаются только напряжения 128 и 15 В, обеспечивающие режим готовности телевизора к включению.

При подаче команды "Включение телевизора" от ПДУ или блока управления базовые цепи транзисторов VT2 — VT4 через развязывающие диоды VD16 — VD18 и контакт соединителя X3 подключаются к корпусу, транзисторы открываются и все напряжения подаются в телевизор, переводя его в рабочий режим.

2.5. Справочные данные

Напряжения постоянного тока и осциллограммы напряжений на активных элементах узлов систем питания телевизоров показаны на принципиальных электрических схемах.

В табл. 2.1 приведены данные о выходных напряжениях на контактах соединителя X2 модулей питания. Из табл. 2.1 следует, что независимо от числа контактов соединителя X2 (7 контактов или 10) различных модулей питания последовательность распайки основных напряжений питания одинакова. Поэтому, например, МП-4-6 может быть подключен взамен МП-403 без каких-либо электрических переделок, но при этом соединитель X2 модуля МП-4-6 должен быть сдвинут влево на один контакт (его второй контакт становится как бы первым контактом) или при подключении МП-44-3 взамен МП-3-3 четвертый контакт соединителя X2 становится как бы первым контактом.

В табл. 2.2 приведены намоточные данные импульсных трансформаторов питания.

Общий вид, габаритные размеры и разметка печатной платы для установки импульсных трансформаторов питания приведены на рис. 2.16.

Особенностью ИИП является то, что их нельзя включать без нагрузки. Иными словами, при ремонте МП должен быть обязательно подключен к телевизору или к выходам МП должны быть подключены эквиваленты нагрузок. Принципиальная электрическая схема подключения эквивалентов нагрузок приведена на рис. 2.17.

В схеме должны быть установлены следующие эквиваленты нагрузок;

R1 — резистор сопротивлением 20 Ом$\pm$5 %; мощностью не менее 10 Вт;

R2 — резистор сопротивлением 36 Ом$\pm$5 %, мощностью не менее 15 Вт;

R3 — резистор сопротивлением 82 Ом$\pm$5 %, мощностью не менее 15 Вт;

R4 — РПШ 0,6 А-1000 Ом; в радиолюбительской практике вместо реостата часто используется электроосветительная лампа на 220 В мощностью не менее 25 Вт или на 127 В мощностью 40 Вт;

R5 — резистор сопротивлением 3,5 Ом, мощностью не менее 50 Вт;

C1 — конденсатор типа К50-35-25 В, 470 мкФ;

C2 — конденсатор типа К50-35-25 В, 1000 мкФ;

C3 — конденсатор типа К50-35-40 В, 470 мкФ.

Токи нагрузок должны составлять:

по цепи 12 В $I_{ном}$ = 0,6 А;

по цепи 15 В $I_{ном}$ = 0,4 А (ток минимальный 0,015 А, максимальный 1 А);

по цепи 28 В $I_{ном}$ = 0,35 А;

по цепи 125...135 В $I_{ном}$ = 0,4 А (ток минимальный 0,3 А, максимальный 0,5 А).

Импульсный источник питания имеет цепи, подключенные непосредственно к напряжению сети. Поэтому при ремонте МП его необходимо подключать к сети через разделительный трансформатор.

Опасная зона на плате МП со стороны печати обозначена штриховкой сплошными линиями.

Заменять неисправные элементы в модуле следует только после выключения телевизора и разрядки оксидных конденсаторов в цепях фильтра сетевого выпрямителя.

Ремонт МП следует начинать со снятия с него защитных крышек, удаления пыли и грязи, визуальной проверки наличия дефектов монтажа и радиоэлементов с внешними повреждениями.

Таблица 2.1. **Напряжения на контактах соединителя X2 модулей питания**

Модуль	Трансформатор	Напряжение, В, на контактах соединителя X2											
		—	—	—	*1*	2	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	—	—
МП-401	ТПИ-4-3				Корпус	125	Корпус	15	28	Корпус	12		
МП-405	ТПИ-4-3				—"—	125	—"—	15	28	—"—	12		
МП-1	ТПИ-3				—"—	135	—"—	15	28	−15	12		
МП-2	ТПИ-5				—"—	150	—"—	15	28	−15	12		
МП-3-3	ТПИ-4-2 или ТПИ-4-3				—"—	130	—"—	15	28	−15	12		
МП-403, МП-403-1, МП-403-3, МП-403-4	ТПИ-8-1				—"—	125	—"—	15	28	−15	12		
МП-41, МП-41-1, МП-41-2, МП-41-3	ТПИ-4-3				—"—	128	—"—	15	28	−15	12		
МП-41-4, МП-41-7	ТПИ-5				—"—	150	—"—	15	28	−15	12		
		—	—	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
МП-4-5	ТПИ-9			24	Корпус	125	Корпус	15	Свободный	−15	12	Свободный	Свободный
МП-4-6	ТПИ-9			26	—"—	125	—"—	15	18	−15	12	—"—	—"—
		1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	—	—
МП-44-3	ТПИ-44-1	5	8	Корпус	Корпус	128	Корпус	15	28	−5	12		

Таблица 2.2. **Намоточные данные импульсных трансформаторов питания**

Номер	Обмотка		Число витков	Марка провода	Вид намотки	Сопротивление, Ом
	Наименование	Выводы				
			ТПИ-3			
I	Намагничивания	1 — 19 в том числе:	62	ПЭВТЛ-2 0,45		0,8
		1 — 11	23		Рядовая в два провода	0,3
		11 — 19	39		Рядовая	0,5
II	Стабилизации	7 — 13	16	ПЭВТЛ-2 0,45	—"—	0,2
III	Выпрямителя 15 В	10 — 20	10	ПЭВТЛ-2 0,45	Рядовая в два провода с шагом на всю ширину каркаса	0,2
IV	Выпрямителей 135, 28, 12 В	6 — 12 в том числе:	84	ПЭВТЛ-2 0,45		1,2
		6 — 8	66		Рядовая	0,8
		8 — 18	8		Рядовая в два провода	0,2
		18 — 12	10		То же	0,2
V	Положительной обратной связи	5 — 3	2	ПЭВТЛ-2 0,45	Рядовая	<0,2
			ТПИ-4-2			
I	Намагничивания	1 — 19 в том числе:	65	ПЭВТЛ-2 0,45		0,9
		1 — 11	23		Рядовая в два провода	0,3
		11 — 19	42		Рядовая	0,6
II	Стабилизации	7 — 13	18	ПЭВТЛ-2 0,45	Рядовая	0,2
III	Выпрямителя 15 В	10 — 20	11	ПЭВТЛ-2 0,45	Рядовая в два провода с шагом на всю ширину каркаса	0,2
IV	Выпрямителей 135, 28, 12 В	6 — 12 в том числе:	94	ПЭВТЛ-2 0,45		1,4
		6 — 8	74		Рядовая	1,2
		8 — 18	8		Рядовая в два провода	< 0,2
		18 — 12	12		То же	< 0,2
V	Положительной обратной связи	5 — 3	2	ПЭВТЛ-2 0,45	Рядовая	< 0,2
			ТПИ-4-3			
I	Намагничивания	1 — 19 в том числе:	61	ПЭТВЛ-2 0,45		0,8
		1 — 11	22		Рядовая в два провода	0,3
		11 — 19	39		Рядовая	0,5
II	Стабилизации	7 — 13	18	ПЭВТЛ-2 0,45	—"—	0,2
III	Выпрямителя 15 В	10 — 20	11	ПЭВТЛ-2 0,45	Рядовая в два провода с шагом на всю ширину каркаса	< 0,2

Номер	Обмотка		Число витков	Марка провода	Вид намотки	Сопротивление, Ом
	Наименование	Выводы				
IV	Выпрямителей 130, 28, 12 В	6 — 12 в том числе:	90	ПЭВТЛ-2 0,45		1,4
		6 — 8	70		Рядовая	1,2
		8 — 18	8		Рядовая в два провода	< 0,2
		18—12	12		То же	< 0,2
V	Положительной обратной связи	5 — 3	2	ПЭВТЛ-2 0,45	Рядовая	< 0,2

ТПИ-5

I	Намагничивания	1 — 19 в том числе:	60	ПЭВТЛ-2 0,45		0,8
		1 — 11	23		Рядовая в два провода	0,3
		11 — 19	37		Рядовая	0,5
II	Стабилизации	7 — 13	14	ПЭВТЛ-2 0,45	—"—	0,2
III	Выпрямителя 15 В	10 — 20	9	ПЭВТЛ-2 0,45	Рядовая в два провода с шагом на всю ширину каркаса	< 0,2
IV	Выпрямителей 150, 28, 12 В	6 — 12 в том числе:	84	ПЭВТЛ-2 0,45		1,3
		6 — 8	68		Рядовая	1,1
		8 — 18	7		Рядовая в два провода	<0,2
		18 — 12	9		То же	< 0,2
V	Положительной обратной связи	5 — 3	2	ПЭВТЛ-2 0,45	Рядовая по центру каркаса с шагом 2 мм	< 0,2

ТПИ-8-1

I	Намагничивания	1 — 19 в том числе:	81	ПЭВТЛ-0,355		1,0
Ia		1 — 13	27		Рядовая в два провода	0,3
Iб		13 — 17	27		То же	0,3
Iб		17 — 19	27		"	0,4
II	Стабилизации	3 — 5	3	ПЭВТЛ-0,355	Рядовая в два провода по центру	0,2
III	Положительной обратной связи	1 — 11	16	ПЭВТЛ-0,355	Рядовая в три провода	0,2
IV	Выпрямителей 125, 24, 18 В	6 — 12 в том числе:	74	ПЭВТЛ-0,355		1,2
IVa		6 — 10	54		Рядовая в два провода, два слоя	0,9
IVб		10 — 4	7		Рядовая в два провода	< 0,2
IVб		4 — 8	5		То же	< 0,2

Номер	Обмотка		Число витков	Марка провода	Вид намотки	Сопротивление, Ом
	Наименование	Выводы				
IVб		8—12	12		"	<0,2
V	Выпрямителя 15 В	14 — 18	10	ПЭВТЛ-0,355	Рядовая в четыре провода	<0,2
VI	Выпрямителя 12 В	16 — 20	10	ПЭВТЛ-0,355	То же	<0,2

Примечание. Трансформаторы ТПИ-3, ТПИ-4-2, ТПИ-4-3, ТПИ-5 выполнены на магнитопроводе М300НМС Ш12×20×15 с воздушным зазором 1,3 мм в среднем стержне, трансформатор ТПИ-8-1 — на замкнутом магнитопроводе М300НМС-2 Ш12×20×21 с воздушным зазором 1,37 мм в среднем стержне.

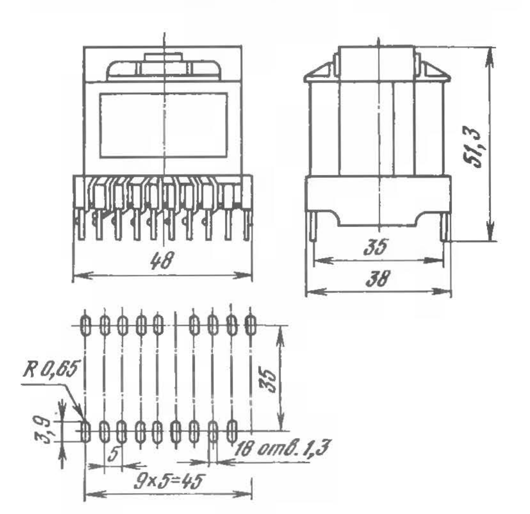


Рис. 2.16. Общий вид, габаритные размеры и разметка печатной платы для установки импульсных трансформаторов питания

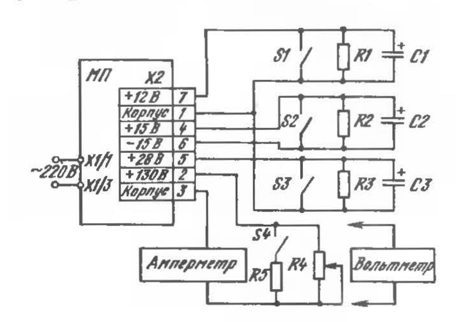


Рис. 2.17. Принципиальная электрическая схема подключения эквивалентов нагрузок к модулю питания

2.6. Возможные неисправности и методы их устранения

Принцип построения базовых моделей телевизоров 4УСЦТ является одинаковым, выходные напряжения вторичных импульсных источников питания также практически одинаковы и предназначены для питания одинаковых участков схемы телевизоров. Поэтому в своей основе внешнее проявление неисправностей, их возможные причины и методы устранения являются во многом сходными. При этом среди трех базовых моделей телевизоров наиболее общей является система питания телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д". С одной стороны, она, как и в телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д", включает в себя источник питания для обеспечения дежурного режима работы телевизоров, с другой стороны, в ней применяется источник питания телевизора — модуль МП-3-3(МП-2), такой же, как и в телевизорах "Рубин 61ТЦ4103Д". Поэтому во избежание излишних повторений возможные неисправности по их внешнему проявлению наиболее подробно рассмотрены для телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д", а в разделах о возможных неисправностях телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д" и "Рубин 61ТЦ4103Д" приведены возможные специфические неисправности, характерные только для этих моделей телевизоров. При изучении возможных неисправностей телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д" и "Рубин 61ТЦ4103Д" следует пользоваться данными, приведенными в разделе по этой модели телевизоров, и описанием возможных неисправностей для телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д" с учетом поправок на схемные позиционные обозначения.

"Электрон 51/61/67ТЦ433Д"

1. При нажатии на кнопку включения телевизор не включается (не переходит в дежурный режим); индикатор дежурного режима не светится.

Причиной неисправности может быть отсутствие напряжения сети 220 В на входе модуля дежурного режима, а также отсутствие напряжения "—6 В" или "12 В деж." на выходе МДР.

Для обнаружения неисправности необходимо с помощью вольтметра последовательно проследить прохождение напряжения сети от сетевого шнура до выводов 1, 5 сетевой обмотки трансформатора Т1 в МДР. Наиболее характерной неисправностью в данном случае является выход из строя переключателя S1 типа ПКН-41.

При наличии напряжения сети 220 В на выводах 1, 5 первичной обмотки трансформатора Т1 следует проверить исправность выпрямителей "—6 В" и "12 В деж.". Для проверки исправности выпрямителя "—6 В" необходимо проверить поочередно напряжения на выводах 2 — 8, 17 — 8 микросхемы D1 и 6,7 обмотки трансформатора Т1.

Для проверки исправности выпрямителя "12 В деж." следует аналогично проверить напряжения на выводах 2 — 8, 17 — 8 микросхемы D2 и 8,9 обмотки трансформатора Т1.

2. При нажатии на кнопку включения телевизора горят сетевые предохранители.

Причиной неисправности может быть короткое замыкание в цепях первичной обмотки трансформатора Т1 в МДР.

Для обнаружения неисправности необходимо прежде всего убедиться, что контакты 1 — 1 и 2 — 2 коммутирующего устройства К1 в МДР разомкнуты.

Затем проверить исправность элементов в МДР: конденсатора С1 и первичной обмотки трансформатора Т1 (выводы 1,5).

3. Телевизор находится в дежурном режиме, но в рабочий режим не переводится.

Причина неисправности может быть в том, что не замыкаются контакты коммутирующего устройства в МДР.

Для обнаружения неисправности следует проверить наличие переменного напряжения 220 В на контактах 1 — 2 коммутирующего устройства К1. Если напряжение имеется, то неисправность находится в системе настройки СН-41. Порядок ее обнаружения приведен в гл. 3, в разделе "Система настройки СН-41...", неисправность № 2.

4. Телевизор находится в дежурном режиме. При его переводе в рабочий режим горят сетевые предохранители.

Причиной неисправности может быть отказ элементов сетевого фильтра в МДР или элементов модуля питания МП-3-3: диодов сетевого выпрямителя VD4 — VD7, конденсаторов С8, С9, С12, С13, С16, С19, С20, транзистора преобразователя VT4, прокладки между коллектором транзистора VT4 и радиатором.

Для обнаружения неисправности необходимо отключить соединитель Х1 (А4). Включить телевизор. Если предохранители по-прежнему перегорают, то неисправность находится в МДР. В МДР проверить на отсутствие пробоя конденсаторы С2, С5, С6 и на отсутствие короткого замыкания между обмотками дросселя L1.

Если предохранители не перегорают, то неисправность находится в модуле питания. На практике было отмечено более полутора десятков причин возникновения данной неисправности. Основные из них перечислены ниже в порядке убывания вероятности их возникновения.

Наиболее часто выходит из строя диод VD4. Практически не выходит из строя диод VD7. Диоды VD5 и VD6 имеют одинаковую интенсивность отказов, но выходят из строя реже, чем VD4. Часто выход из строя VD5 сопровождается выходом из строя VD6 и наоборот.

Причиной неисправности транзистора VT4 (КТ838А) может быть как его собственный дефект, так и неисправность элементов, предназначенных для ограничения возрастания коллекторного тока транзистора на уровне 3...4 А, а именно: обрыв тиристора VS1, потеря емкости конденсатора С18, обрыв элементов стабилизации VT1, VD1, R2, VD2, обрыв обмотки трансформатора Т1. На пробой транзистора VT4 нередко указывают подгоревшие резисторы R14, R16. Часто выход из строя VT4 сопровождается одновременным выходом тиристора VS1. Возможен одновременный выход из строя транзистора VT4 (КТ838А), тиристора VS1 (КУ112А), транзистора VT2 (КТ209И) и диода VD9 (КД521А).

Реже, но возможна неисправность из-за выхода из строя конденсатора С16 или С19, пробоя прокладки между транзистором VT4 и радиатором, вследствие чего происходят короткое замыкание коллектора транзистора VT4 на корпус, выход из строя тиристора VS1 при сохранении работоспособности VT4.

5. Телевизор находится в дежурном режиме, однако в рабочий режим не переводится.

Причиной неисправности может быть отсутствие напряжения сети 220 В на сетевом выпрямителе в блоке питания МП-3-3.

Для обнаружения неисправности необходимо с помощью вольтметра последовательно проследить прохождение напряжения сети от МДР до сетевого выпрямителя в МП-3-3 (МП-2). Наиболее характерными неисправностями в данном случае являются обрыв печатных проводников от контакта 1 или 3 соединителя Х1 (А12) в МП-3-3 к сетевому выпрямителю и некачественная пайка проводников от МДР к соединителю Х1 (А4). Обрыв печатного проводника, как правило, на глаз незаметен и происходит из-за возможных механических напряжений, возникающих при подключении соединителя Х1 (А4), или из-за натяжения соединительных проводов при откидывании шасси. Появление любой из этих неисправностей равновероятно.

6. Нет растра и звука.

Причиной неисправности может быть отсутствие всех выходных напряжений модуля питания МП-3-3 (МП-2).

Для обнаружения неисправности необходимо прежде всего проверить исправность сетевого выпрямителя переменного напряжения. При наличии на входе сетевого выпрямителя переменного напряжения 220 В на выводах конденсаторов С16, С19, С20 должно быть постоянное

-напряжение 250...310 В. При его отсутствии проверить исправность диодов VD4 — VD7, конденсаторов С16, С19, С20 и их цепи.

При наличии выпрямленного напряжения на конденсаторах С16, С19, С20 необходимо проверить исправность устройства запуска. Для этого осциллографом проверить наличие запускающих импульсов между базой и эмиттером транзистора VT4. Если импульсы есть, проверить исправность импульсных выпрямителей, целостность обмоток трансформатора Т1 (выводы 1, 19 и 3, 5), а также качество крепления сердечника трансформатора Т1. Если импульсов запуска нет, то осциллографом проверить наличие импульсов на эмиттере VT3: при их наличии проверить исправность диода VD9, конденсатора С6, транзистора VT2; при отсутствии — диода VD3, транзистора VT3, конденсаторов С7, С10, С11, С14.

7. Нет растра и звукового сопровождения. В громкоговорителе слышен звук частотой 50 Гц (рокот).

Причиной неисправности может быть отсутствие всех выходных напряжений модуля питания из-за неисправности схемы групповой стабилизации и блокировки.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить исправность диодов VD1 — VD3, VD8, тиристора VS1, транзистора VT1, резисторов R1, R5, R6, R18 и их цепей.

Если устройство групповой стабилизации и блокировки исправно, проверить целостность обмотки трансформатора Т1 (выводы 3, 5), а также исправность диодов VD10, VD11, резистора R19, конденсатора С17.

8. Нет растра и звукового сопровождения. Индикатор программ не светится. Слышен слабый шум в громкоговорителе и слабый свист в модуле питания.

Причиной неисправности может быть отсутствие напряжения питания 12 В вследствие неисправности соответствующего выпрямителя.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить целостность элементов выпрямителя 12 В. Наиболее частой причиной неисправности выпрямителя является отказ элементов электронного стабилизатора: стабилитрона VD16 (Д814А1) и проходного транзистора VT5 (КТ837Ф). Возможны также обрыв обмотки трансформатора Т1 (выводы 18, 12), выход из строя транзисторов VT6, VT7 и переменного резистора R27.

9. На изображении наблюдается рисунок, напоминающий структуру дерева, разрезанного вдоль ствола.

Причиной неисправности может быть наличие повышенных пульсаций в выходном напряжении 12 В.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить исправность электролитического конденсатора С29 в фильтре выпрямителя 12 В.

10. При переводе телевизора в рабочий режим на экране появляется яркая горизонтальная полоса.

Причиной неисправности может быть отсутствие напряжения 28 В вследствие неисправности соответствующего выпрямителя.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить целостность элементов выпрямителя 28 В: диода VD13 и конденсатора С28. Возможен обрыв обмотки трансформатора Т1 (выводы 8, 12) и дросселя L2.

11. Изображение есть, звук отсутствует.

Причиной неисправности может быть отсутствие напряжения питания 15 В вследствие неисправности соответствующего выпрямителя.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить целостность элементов выпрямителя 15 В: диода VD15 и конденсатора С30. Возможен обрыв обмотки трансформатора Т1 (выводы 10, 20).

12. Нет растра, звуковое сопровождение отсутствует.

Причиной неисправности может быть отсутствие напряжения питания 125 В (150 В) вследствие неисправности соответствующего выпрямителя.

Для обнаружения неисправности необходимо убедиться в наличии свечения светодиода HL1 в МП-3-3 (МП-2). Если светодиод светится, то неисправность находится вне модуля питания. При отсутствии свечения необходимо проверить исправность элементов выпрямителя. Наиболее частой причиной неисправности является выход из строя диода VD12. Возможны также выход из строя конденсатора С27 и обрыв обмотки трансформатора Т1 (выводы 6, 12).

13. Периодическое пропадание растра.

Причиной неисправности может быть неисправность, некачественная пайка вывода базы транзистора VT4 (КТ838А).

Для обнаружения неисправности следует пропаять место соединения вывода базы транзистора VT4 с печатной платой.

Кроме приведенных неисправностей в модулях МП-3-3 могут быть неисправности, которые не всегда имеют внешнее проявление. Такие неисправности выявляются в процессе ремонта и регулировки модулей. Приведем некоторые из них.

14. Все выходные напряжения модуля питания выше или ниже нормы и не регулируются переменным резистором R2.

Причиной неисправности может быть неисправность схемы стабилизации.

Для устранения неисправности необходимо проверить исправность диодов VD1, VD2, транзистора VT1, резисторов R1 — R3, R5, R6, R13, а также отсутствие обрыва обмотки трансформатора Т1 (выводы 7, 13).

15. Размах пульсаций выпрямленных напряжений превышает допустимое значение.

Размах пульсаций должен быть не более:
на конденсаторах С16, С19, С20 — 20 В;
между контактами соединителя Х2 (А3): 2 — 3 — 400 мВ; 5 — 3 — 200 мВ; 7 — 3 — 15 мВ; 4 — 6 — 200 мВ.

Причиной неисправности может быть выход из строя конденсаторов в фильтрах выпрямителей.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить исправность конденсаторов С16,

C19. Если конденсаторы C16, C19 исправны, проверить исправность конденсаторов фильтра импульсных выпрямителей. При размахе пульсаций выше нормы между контактами 2 и 3 соединителя X2 (A3) — конденсатора C27, между контактами 5 и 3 — конденсатора C28, между контактами 7 и 3 — конденсаторов C29, C32, между контактами 4 и 6 — конденсатора C30.

16. Изменение выходного напряжения 130 В превышает допустимое значение 1,5 В при изменении напряжения сети от 170 до 240 В.

Причиной неисправности может быть неисправность элементов источника отрицательного напряжения смещения транзистора VT4.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить исправность диодов VD9, VD11, конденсатора C6, резистора R19.

Внимание! При установке МП-3-3 в телевизор после ремонта и регулировки необходимо тщательно следить за тем, чтобы контакты соединителя X2 (A4) платы соединений попали в гнезда соединителя X2(A3) модуля питания. На практике часты случаи, когда контакты попадают не в гнезда, а в промежутки между ними. Естественно, при этом напряжения с МП-3-3 не поступают на схему телевизора.

"Горизонт 51ТЦ414Д"

1. При нажатии на кнопку включения телевизор не включается (не переходит в дежурный режим), индикатор дежурного режима не светится.

Причиной неисправности может быть отсутствие напряжения сети 220 В на входе ПФП-42, отсутствие напряжения 19 или 29 В на выходе ПФП-42.

Для обнаружения неисправности необходимо с помощью вольтметра последовательно проследить прохождение напряжения сети от сетевого шнура до выходов 1, 4 сетевой обмотки трансформатора T1 в ПФП-42. Наиболее характерной неисправностью в данном случае является выход из строя выключателя сети QS1 типа ПКН-41.

При наличии напряжения сети 220 В на выводах 1, 4 первичной обмотки трансформатора T1 необходимо проверить исправность элементов и цепей выпрямителей 19 и 29 В: диодов VD1, VD2, конденсаторов C3 и C6.

2. При нажатии на кнопку включения телевизора горят сетевые предохранители.

Причиной неисправности может быть короткое замыкание в цепях первичной обмотки трансформатора T1 в ПФП-42.

Для обнаружения неисправности необходимо прежде всего убедиться, что контакты 3 и 1, 4 и 2 коммутирующего устройства K1 в ПФП-42 разомкнуты. Затем проверить исправность цепей первичной обмотки трансформатора T1 (выводы 1, 4) в ПФП-42.

3. Телевизор находится в дежурном режиме, но в рабочий режим не переводится.

Причина неисправности может быть в том, что не замыкаются контакты коммутирующего устройства K1 в ПФП-42.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить наличие переменного напряжения 220 В на контактах 3, 4 коммутирующего устройства K1. Если напряжение имеется, то неисправность находится в системе дистанционного управления СДУ-4-1. Порядок ее обнаружения приведен в гл. 3, в разделе "Система управления СДУ-4-1 телевизорами "Горизонт 51ТЦ414Д", неисправность № 2.

4. Телевизор находится в дежурном режиме.

При его переводе в рабочий режим горят сетевые предохранители. Причиной неисправности может быть отказ элементов сетевого фильтра в ПКС и ПФП-42 или элементов модуля питания МП-401: диодов сетевого выпрямителя VD9 — VD12, конденсатора C11, транзистора преобразователя VT9, прокладки между коллектором транзистора VT9 и радиатором.

Для обнаружения неисправности необходимо отключить соединитель X1 (A4). Включить телевизор. Если предохранители по-прежнему перегорают, то неисправность находится в ПКС или ПФП-42. В ПКС проверить на отсутствие пробоя конденсатор C1 и на отсутствие короткого замыкания дроссель L1; в ПФП-42 — конденсаторы C1, C2, C4, дроссель L1 и резистор R1. Если предохранители не перегорают, то неисправность находится в модуле питания. В этом случае необходимо последовательно проверить исправность диодов VD9 — VD12, конденсатора C11, транзистора VT9. Выход из строя транзистора VT9 может повлечь за собой отказ транзистора VT4, тиристора VS1, диодов VD1, VD4, конденсаторов C6, C15, резисторов R38, R39. Поэтому их тоже необходимо проверить. Если элементы исправны, следует убедиться в отсутствии короткого замыкания коллектора (корпуса) транзистора VT9 на радиатор. Визуально проверить исправность ферритового сердечника трансформатора T1.

5. Нет растра и звука.

Возможной причиной неисправности может быть отсутствие всех выходных напряжений модуля питания.

Для обнаружения неисправности необходимо прежде всего проверить исправность сетевого выпрямителя. При наличии на входе сетевого выпрямителя переменного напряжения 220 В на выводах конденсатора C11 должно быть постоянное напряжение 260...310 В. При его отсутствии проверить исправность диодов VD9 — VD12, конденсатора C11 и их цепи.

При наличии выпрямленного напряжения на конденсаторе C11 необходимо проверить исправность устройства запуска. Для этого осциллографом проверить наличие запускающих импульсов между базой и эмиттером транзистора VT9 амплитудой около 500 мВ и импульсов на базе транзистора VT8 амплитудой около 4 В, длительностью 5..10 мс, частотой 50 Гц.

Если импульсы запуска есть, проверить исправность импульсных выпрямителей: диодов VD15 — VD18, конденсаторов C17 — C19, C21 — C27, а также диода VD7. Убедиться в целостности

обмоток трансформатора T1, а также в отсутствии дефектов крепления трансформатора T1.

Если импульсов запуска нет, проверить наличие на резисторе R30 импульсов напряжения сети примерно 8...10 В. Если импульсы есть, проверить исправность транзисторов VT7, VT8. Если импульсов нет, то возможен обрыв цепи резисторов R28, R30.

Если амплитуда импульсов на резисторе R30 менее 2 В, то проверить исправность транзисторов VT5, VT6, конденсатора C3. При малой амплитуде импульсов на базе транзистора VT9 (менее 400 мВ) и нормальной амплитуде на резисторе R30 проверить исправность тиристора VS1 и диодов VD13, VD14.

6. Нет растра и звукового сопровождения. В громкоговорителе слышен звук частотой 50 Гц (рокот).

Причиной неисправности может быть отсутствие всех выходных напряжений модуля питания из-за неисправности устройства групповой стабилизации и блокировки.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить исправность диода VD1, транзистора VT4, тиристора VS1, резисторов R1, R12, R15 и их цепей.

Для устранения других возможных неисправностей следует пользоваться методами устранения неисправностей, приведенными для системы питания телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д", скорректировав соответствующим образом позиционные обозначения элементов.

"Рубин 61ТЦ4103Д"

1. При нажатии на кнопку "Сеть, Вкл." SA1 в плате коммутации сети A19 телевизор включается; при ее отпускании — выключается.

Причиной неисправности может быть то, что не замыкаются контакты коммутирующего устройства K1 в плате коммутации сети A19. Устройство включения телевизора сконструировано таким образом, что при нажатии на кнопку SA1 через одну — две секунды должны замкнуться контакты коммутирующего устройства K1. При отпускании кнопки SA1 контакты коммутирующего устройства K1 должны остаться в замкнутом состоянии.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить наличие переменного напряжения 220 В на контактах коммутирующего устройства K1. Если напряжение имеется, проверить наличие напряжения 18 В на катушке (вывод Б) коммутирующего устройства K1. Если напряжение 18 В на катушке отсутствует, проверить последовательно цепи, по которым оно поступает с контакта 4 соединителя X4 (A20). Если напряжение 18 В отсутствует на контакте 4 соединителя X4 (A20), то либо отсутствует напряжение 28 В на выходе МП-3-3, либо неисправность находится вне системы питания в МДУ.

2. При нажатии на кнопку "Сеть, Вкл." SA1 в плате коммутации сети A19 телевизор не включается.

Причиной неисправности может быть отсутствие напряжения сети 220 В на сетевом выпрямителе в модуле питания МП-3-3.

Для обнаружения неисправности необходимо с помощью вольтметра последовательно проследить прохождение напряжения сети от сетевого шнура до сетевого выпрямителя в МП-3-3. Наиболее характерными неисправностями в данном случае являются обрыв печатного проводника от контакта 1 или 3 соединителя X1 (A12) в МП-3-3 к сетевому выпрямителю и некачественная пайка проводников от ПФП к соединителю X1 (A4). Обрыв печатного проводника, как правило, внешне незаметен и происходит из-за возможных механических напряжений, возникающих при подключении соединителя X1 (A4) или из-за натяжения соединительных проводов при откидывании шасси. Появление любой из этих неисправностей равновероятно.

3. При нажатии на кнопку "Сеть, Вкл." SA1 в плате коммутации сети A19 телевизор не включается; горят сетевые предохранители.

Причиной неисправности может быть отказ элементов на плате фильтра питания, диодов сетевого выпрямителя VD4 — VD7, конденсаторов C8, C9, C12, C13, C16, C19, C20, транзистора-преобразователя VT4 или пробой прокладки между коллектором транзистора VT4 и радиатором.

Для обнаружения неисправности необходимо отключить соединитель X1 (A4). Включить телевизор. Если предохранители по-прежнему перегорают, неисправность находится в ПФП. Проверить на отсутствии пробоя конденсаторы C1 — C3 и на отсутствие короткого замыкания между обмотками дроссель L1.

Если предохранители не перегорают, неисправность находится в модуле питания. Порядок ее обнаружения аналогичен порядку обнаружения неисправности в системе питания телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д" (см. п. 4 "Телевизор находится в дежурном режиме. При его переводе в рабочий режим горят сетевые предохранители").

4. При нажатии на кнопку "Сеть, Вкл." SA1 в плате коммутации сети A19 и последующем ее удержании во включенном состоянии телевизор включается; индикатор программ светится. На экране появляется яркая горизонтальная полоса. При отпускании кнопки SA1 телевизор выключается.

Причиной неисправности может быть отсутствие напряжения питания 28 В вследствие неисправности соответствующего выпрямителя.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить целостность элементов выпрямителя 28 В: диода VD13 и конденсатора C28. Возможен обрыв обмотки трансформатора T1 (выводы 8, 12) и дросселя L2.

5. Изображение есть, звук отсутствует. При включении телевизора включается не первая программа; программы переключаются.

Причиной неисправности может быть отсутствие напряжения питания 15 В вследствие неисправности соответствующего выпрямителя.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить целостность элементов выпрямите-

ля 15 В: диода VD15 и конденсатора С30. Возможен обрыв обмотки трансформатора Т1 (выводы 10, 20).

6. Нет растра, звуковое сопровождение отсутствует. Шум в громкоговорителях; при включении телевизора включается не первая программа; программы переключаются.

Причиной неисправности может быть отсутствие напряжения питания 125 В вследствие неисправности соответствующего выпрямителя.

Для обнаружения неисправности необходимо убедиться в наличии свечения светодиода HL1. Если светодиод светится, то неисправность находится вне модуля питания. При отсутствии свечения необходимо проверить исправность элементов выпрямителя. Наиболее частой причиной неисправности является выход из строя диода VD12. Возможны также выход из строя конденсатора С27 и обрыв обмотки трансформатора Т1 (выводы 6, 12).

Для устранения других возможных неисправностей следует пользоваться методами устранения неисправностей, приведенными для системы питания телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д", скорректировав соответствующим образом позиционные обозначения элементов.

3. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕЛЕВИЗОРАМИ

3.1. Система управления СДУ-4-1 телевизором "Горизонт 51ТЦ414Д"

Система СДУ-4-1 представляет собой беспроводное дистанционное устройство на инфракрасных лучах. Оно включает в себя пульт дистанционного управления ПДУ-2, приемник ИК излучения — фотоприемник ФП-2, модуль дистанционного управления МДУ-4-1 и модуль выбора программ МВП-1-1.

Система СДУ-4-1 позволяет с помощью пульта дистанционного управления (ПДУ) переводить телевизор из дежурного в рабочий режим и обратно, переключать телевизионные программы, регулировать яркость, контрастность и насыщенность изображения, а также громкость звукового сопровождения, включать и выключать звуковое сопровождение. Максимальная дальность дистанционного управления не менее 5 м, угол управления не менее 0,35 рад (20°).

Кроме того, в системе СДУ-4-1 предусмотрена возможность регулировки яркости, контрастности, насыщенности, громкости, а также переключения программ с пульта управления ПУ-41, расположенного на передней панели телевизора.

Структурная схема системы управления показана на рис. 3.1. Рассмотрим принцип ее работы. При нажатии на кнопку включения сети телевизор переводится в так называемый дежурный режим, при котором включается модуль дежурного режима, представляющий собой источник питания, формирующий только те напряжения питания, которые необходимы для функционирования системы управления. При этом модуль питания (МП) к сети не подключен. Для перевода телевизора в рабочий режим, т. е. для включения телевизора, необходимо нажать любую из восьми кнопок выбора программ на ПДУ или кнопку кольцевого переключения программ на передней панели телевизора.

При нажатии на кнопки включения программ ПДУ-2 осуществляется посылка команд управления в двоичном коде, представленном пакетами импульсов ИК излучения. Команды поступают в приемник инфракрасного излучения (ФП-2), обрабатываются и в виде электрических импульсов подаются на модуль дистанционного управления (МДУ-1-1).

В МДУ-1-1 формируется напряжение, необходимое для работы устройства, обеспечивающего перевод телевизора из дежурного в рабочий режим, а также образуются сигналы, используемые для регулирования яркости, контрастности, насыщенности изображения и громкости звукового сопровождения и управления УЭВП. Функции УЭВП выполняет модуль выбора программ МВП-1-1.

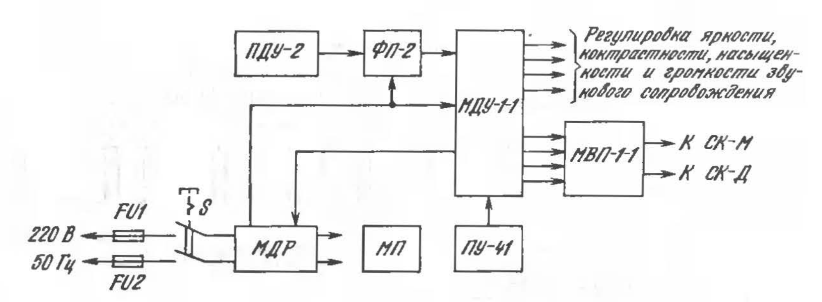
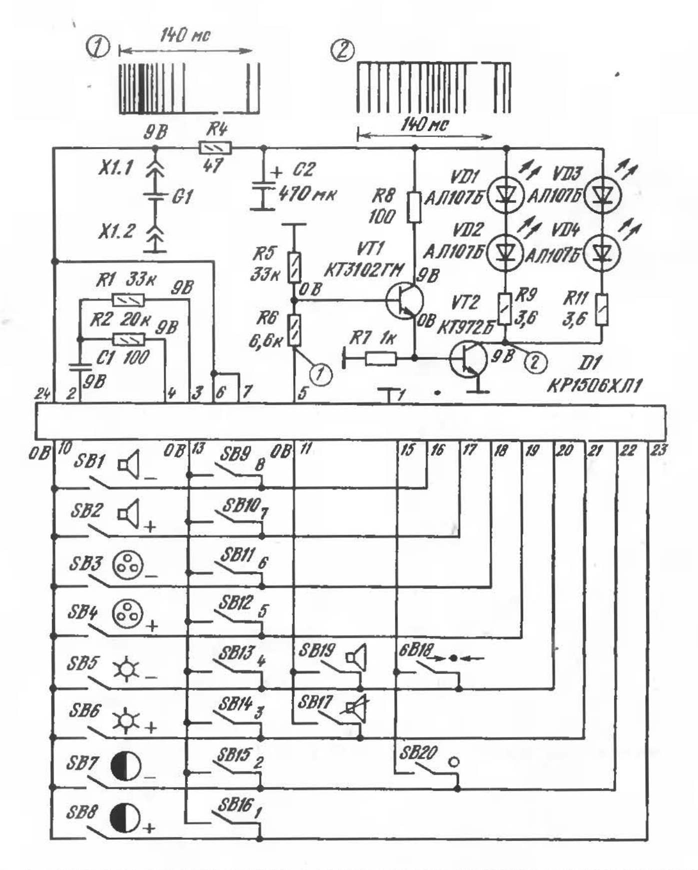


Рис. 3.1. Структурная схема системы дистанционного управления телевизора "Горизонт 51ТЦ414Д"

Пульт дистанционного управления ПДУ-2

Принципиальная электрическая схема ПДУ-2 приведена на рис. 3.2. Основным узлом пульта является многофункциональная микросхема КР1506ХЛ1, предназначенная для работы в качестве передатчика для дистанционного управления телевизорами.

При нажатии одной из кнопок ПДУ на выводе 5 микросхемы появляются периодически следующие одна за другой серии импульсов (рис. 3.3). Каждая серия содержит 14 импульсов. Период следования импульсов равен (130 ± 13) мс. Длительность каждого импульса (10 ± 1) мкс. Кодирование команд осуществляется изменением интервала между импульсами. Логиче-



Употр. ≈6 мА при нажатии любой кнопк

Рис. 3.2. Принципиальная электрическая схема пульта дистанционного управления ПДУ-2

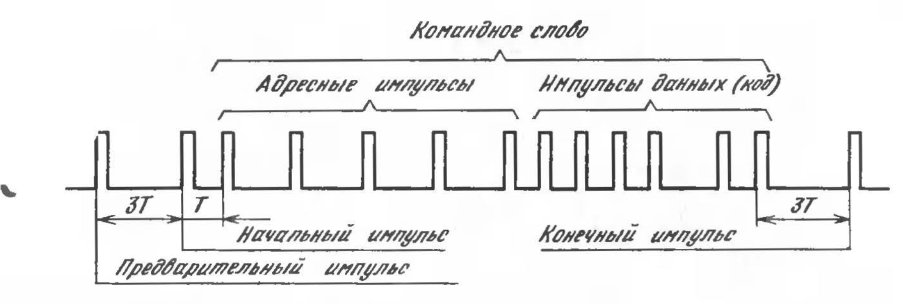


Рис. 3.3. Серии импульсов для команды "Программа 1"

скому нулю соответствует интервал T = =(100± 10) мкс, логической единице 2T = =(200± 20) мкс.

В каждой серии вначале формируется предварительный импульс, затем через время, равное 3T, следует начальный импульс. Время между ними несет информацию для приемного устройства о точном значении частоты задающего генератора ПДУ. Через время T после начального импульса следует командное слово — 11 импульсов, первые 5 из которых несут информацию об адресе, последующие 6 — информацию о команде или, иными словами, код команды. После передачи последнего из 11 импульсов через время 3T следует импульс окончания команды. Соответствие между подаваемыми командами и формируемыми кодами приведено в табл. 3.1.

Временно́й интервал между импульсами определяется частотой задающего генератора в

Таблица 3.1. **Соответствие между подаваемыми командами и формируемыми кодами**

Подаваемая команда	Формируемый код
Включение программы:	
1	000010
2	100010
3	010010
4	110010
5	001010
6	101010
7	011010
8	111010
Увеличение громкости	011101
Уменьшение громкости	111101

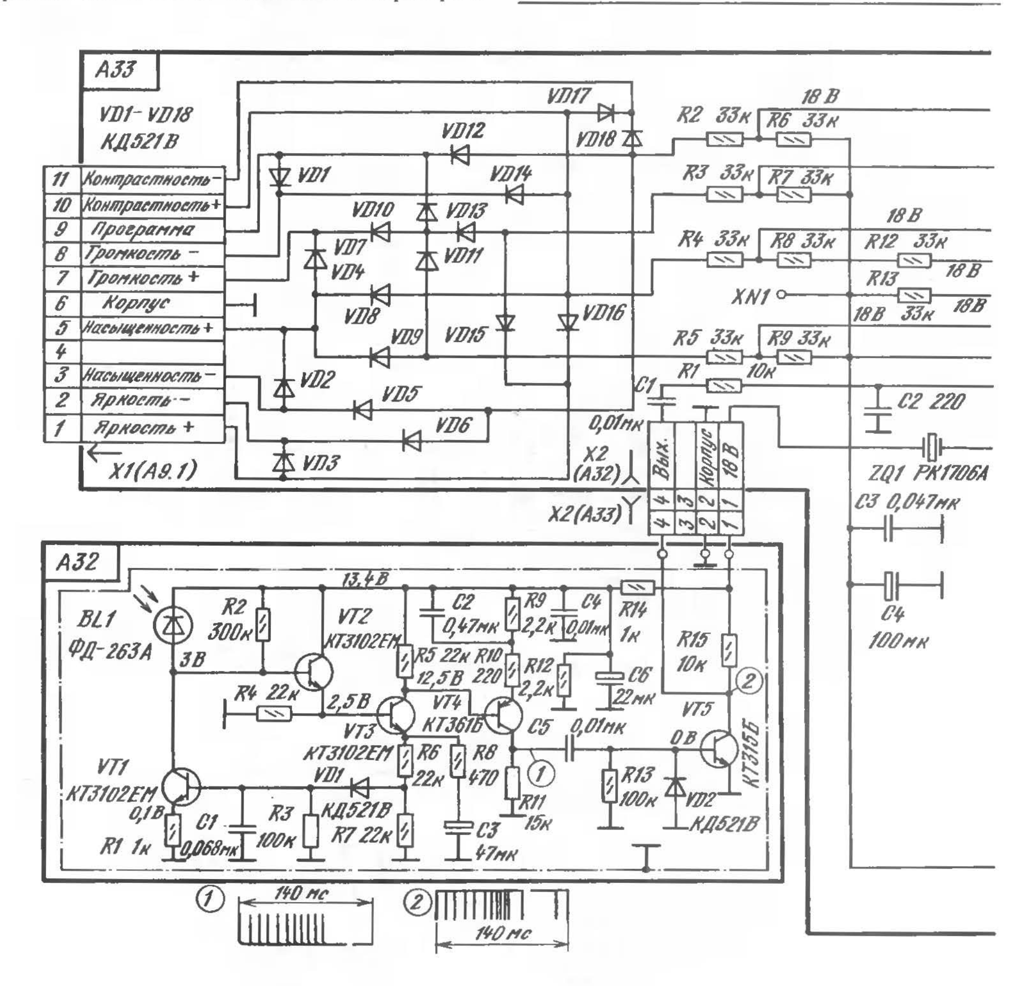


Рис. 3.4. Принципиальная электрическая схема фотоприемника ФП-2 и модуля дистанционного

Окончание табл. 3.1

Подаваемая команда	Формируемый код
Увеличение яркости	010101
Уменьшение яркости	110101
Увеличение насыщенности	001101
Уменьшение насыщенности	101101
Увеличение контрастности	000101
Уменьшение контрастности	100101
Выключение громкости	011000
Установка средних значений яркости, насыщенности, контрастности	110000
Выключение телевизора	100000

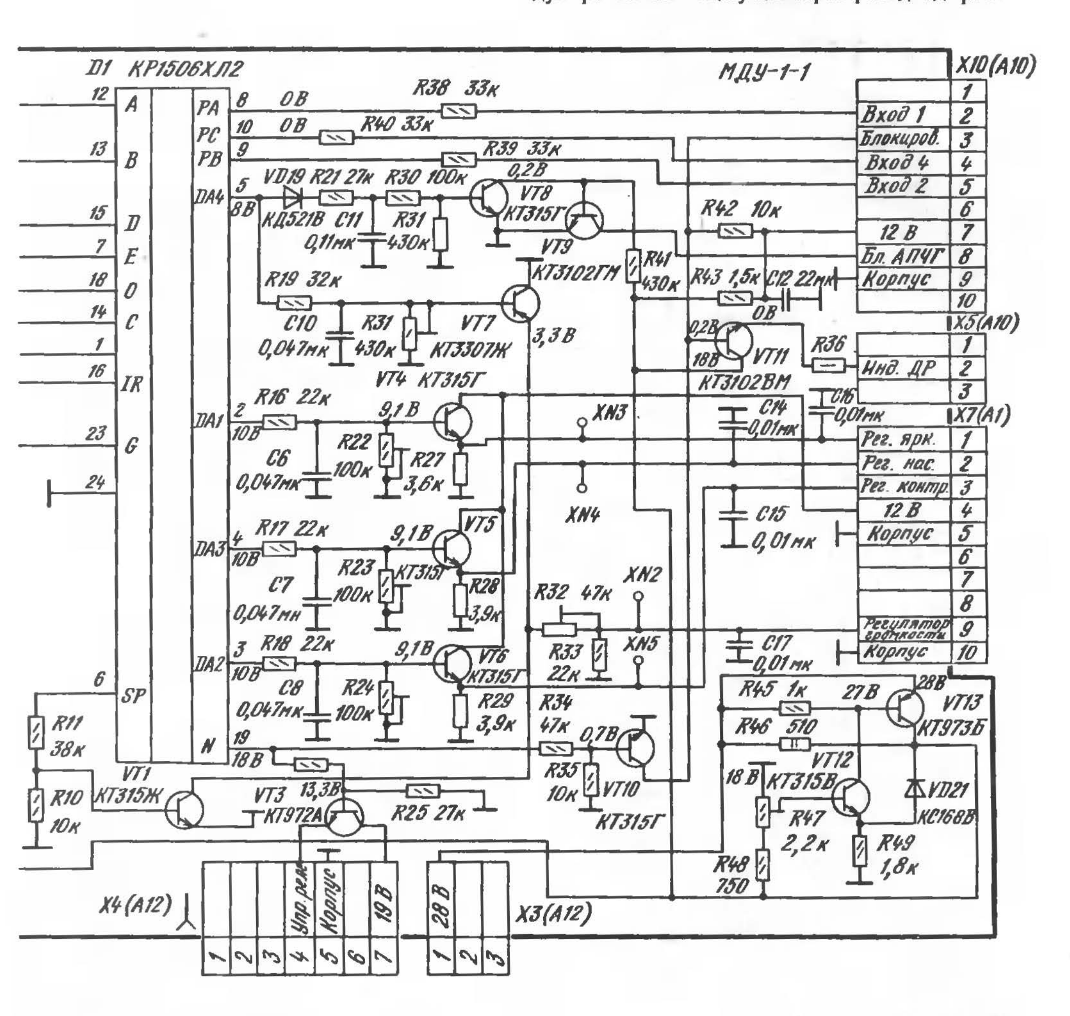
микросхеме D1, которая задается внешними элементами R1, C1, включенными между выводами 2 и 3 микросхемы.

Микросхема на выводе 5 обеспечивает импульс тока примерно несколько миллиампер. Для обеспечения необходимой дальности передачи инфракрасного излучения через излучающие диоды АЛ107Б на выходе ПДУ должен проходить ток около 1 А, поэтому в схеме применен усилитель на транзисторах VT1, VT2.

Приемник ИК излучения — фотоприемник ФП-2

Принципиальная электрическая схема ФП-2 приведена на рис. 3.4.

В качестве фотоприемника используется фотодиод ФД-263А. При облучении фотодиода модулированным ИК лучом через фотодиод проте-



управления МДУ-1-1

кает ток, по форме совпадающий с модулирующим сигналом ИК излучения. Электрический сигнал усиливается предварительным усилителем, собранным на транзисторах VT1 — VT5. Характерной его особенностью является усиление малых сигналов, вырабатываемых фотодиодом с обеспечением требуемого отношения сигнал-шум. Поэтому схема усилителя предусматривает ряд решений, направленных на подавление фона постоянного окружающего теплового излучения. С этой же целью фотоприемник помещен в металлический тщательно заземленный экран.

Модуль дистанционного управления МДУ-1-1

Принципиальная электрическая схема МДУ-1-1 приведена на рис. 3.4.

Основным узлом МДУ-1-1 является многофункциональная микросхема D1 типа КР1506ХЛ2, предназначенная для работы в качестве приемника для дистанционного управления телевизором. Сигнал команды управления с выхода ФП-2 через цепь C1R1 поступает на вывод 16 микросхемы D1. На выходах микросхемы образуются сигналы, необходимые для управления телевизором. Рассмотрим принцип действия МДУ-1-1.

Перевод телевизора из дежурного в рабочий режим и обратно осуществляется с помощью коммутирующего устройства K1 в плате фильтра питания ПФП-42, срабатывание которого подключает модуль питания телевизора к сети напряжением 220 В. Управление коммутирующим устройством K1 производится транзисторным ключом VT3 и триггером, находящимся в микросхеме D1, выход которого выведен на вывод 19 микросхемы D1.

Ряд вспомогательных функций при переводе телевизора из дежурного в рабочий режим и обратно выполняет транзисторный ключ VT10. База транзистора VT10 через резистор R34 подсоединена к выводу 19 микросхемы D1. Функции транзистора VT10 будут рассмотрены ниже.

В исходном дежурном режиме триггер в микросхеме D1 устанавливается в такое состояние, когда на его выходе напряжение отсутствует. При этом транзисторы VT3 и VT10 закрыты.

С ПФП-42 в МДУ-1-1 подаются напряжения 19 и 29 В. Напряжение 19 В через контакт 7 соединителя X4 подается на коллектор транзистора VT3 и предназначено для переключения коммутирующего устройства K1.

Из напряжения 29 В с помощью стабилизатора, собранного на транзисторах VT12, VT13, формируется напряжение 18 В, предназначенное для питания микросхемы D1 в МДУ-1-1 и фотоприемника ФП-2.

В свою очередь, напряжение 18 В понижается до 12 В делителем из резисторов R43 в МДУ-1-1 и R3 в модуле выбора программы МВП-1-1, соединенными между собой через контакт 7 соединителя X10. Напряжение 12 В через резистор R42 подается на коллектор ключа VT10. С коллектора транзистора VT10 оно, во-первых, через эмиттерный повторитель VT11, контакт 2 соединителя X5 подается на светодиод HL1 — индикатор дежурного режима. Светодиод находится в МВП-1-1 и выведен на переднюю панель телевизора. Во-вторых, напряжение 12 В через контакт 3 соединителя X10 подается в МВП-1-1 и обеспечивает его блокировку.

При подаче с ПДУ-2 команды включения любой из программ триггер в микросхеме D1 устанавливается в такое состояние, когда на выводе 19 появляется 18±1 В. Это напряжение через резистор R20 подается на базу транзистора VT3 и открывает его. Напряжение 19 В через коллектор-эмиттер транзистора VT3, контакт 4 соединителя X4 (A12) подводится к выводу 5 обмотки коммутирующего устройства K1. Устройство срабатывает и своими контактами подключает модуль питания телевизора A4 к сети напряжением 220 В.

Одновременно напряжение 18 В с 19-го вывода микросхемы D1 через резистор R34 подается на базу транзистора VT10 и открывает его. На коллекторе транзистора VT10 устанавливается напряжение менее 0,5 В. Это приводит к тому, что снижается потенциал на эмиттере транзистора VT11 и гаснет светодиод HL1, а также снимается блокировка с модуля выбора программ.

При обратном переводе телевизора из рабочего в дежурный режим после поступления соответствующей команды от ПДУ-2 на выводе 19 микросхемы D1 устанавливается нулевой потенциал. Транзисторы VT3 и VT10 закрываются, обеспечивая обмотку коммутирующего устройства K1, включая индикатор HL1 и блокируя модуль выбора программ.

Для регулировки яркости, контрастности, насыщенности и громкости в микросхеме D1 используются четыре внутренних цифро-аналоговых преобразователя. На их выводах (вывод 2 — яркость, 3 — контрастность, 4 — насыщенность, 5 — громкость) формируется импульсный сигнал, представленный на рис. 3.5. Период следования импульсов T в этом сигнале фиксирован, а длительность (скважность) τ может изменяться ступенчато (63 ступени) от минимального значения до максимального в зависимости от продолжительности поступления команды.

Скважность импульсов несет информацию об уровне соответствующей регулировки. Большая скважность соответствует меньшему уровню регулируемого параметра.

При переводе телевизора в рабочий режим на выводах 2, 3, 4 устанавливается скважность, близкая к двум, а на выводе 5 — минимальная. Это позволяет при включении телевизора получать оптимальные значения яркости, контрастности и насыщенности и минимальную громкость.

При подаче одной из команд регулирования на соответствующем выводе 2 — 5 начинает изменяться скважность сигнала и соответственно значение регулируемого параметра. Полный цикл изменения происходит примерно за 12 с. К выводам 2 — 5 подключены интегрирующие цепи, состоящие из следующих элементов: R19, C10, R26, R16, C6, R22, R17, C7, R18, C8, R24.

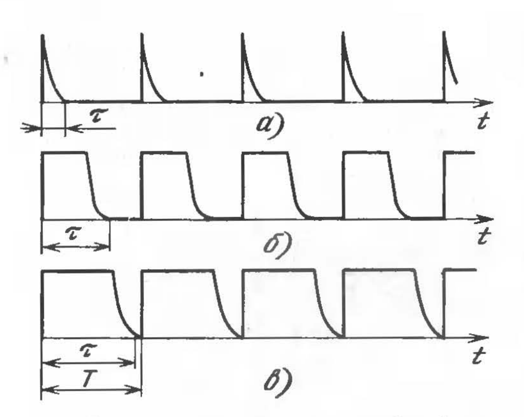


Рис. 3.5. Форма сигнала на выводах 2 — 5 микросхемы D1:
а — большая скважность; б — скважность, близкая к двум; в — малая скважность; τ — длительность импульса

В результате изменения скважности изменяется постоянное напряжение на соответствующем конденсаторе С10, С6, С7, С8.

Напряжения с этих конденсаторов поступают на базы эмиттерных повторителей VT4 — VT6 и усилителя VT7.

Эмиттер транзистора VT7 через переменный резистор R32 выведен на контакт 9 соединителя X7. Эмиттеры транзисторов VT4 — VT6 выведены непосредственно на контакты 1 — 3 соединителя X7. Указанные напряжения поступают на схему телевизора и производят соответствующие регулировки контрастности, яркости, насыщенности, громкости.

Отключение АПЧГ при переключении программ происходит с помощью сигнала с вывода 5 микросхемы D1 (регулировка громкости), который подается на детектирующую цепь VD19, R21, С11 и два ключевых каскада на транзисторах VT8, VT9. При любой форме этого сигнала, даже соответствующего минимальной громкости, конденсатор С11 заряжается напряжением этого сигнала. В результате транзистор VT8 открыт, а VT9 — закрыт. При переключении программ импульсный сигнал на выводе 5 микросхемы D1 пропадает, конденсатор С11 разряжается, транзистор VT8 закрывается, а транзистор VT9 открывается и соединяет с корпусом цепи, подключенные к контакту 8 соединителя X10. На это время АПЧГ отключается.

Включение и выключение звукового сопровождения производятся с помощью триггера в микросхеме D1, выход которого выведен на вывод 6 микросхемы D1. При включении телевизора на выводе 6 напряжение отсутствует, поэтому транзистор VT1 закрыт и не влияет на режим транзистора VT7. При этом громкость звукового сопровождения имеет минимальное исходное значение. При подаче команды выключения звукового сопровождения изменяется состояние триггера. На выводе 6 появляется напряжение 18 В, открывающее транзистор VT1, который в свою очередь уменьшает напряжение на эмиттере транзистора VT7. Звуковое сопровождение выключается.

При подаче команды включения звукового сопровождения триггер возвращается в исходное состояние и звуковое сопровождение вновь включается.

Переключение программ производится следующим образом. При подаче с ПДУ-2 одной из команд переключения программ в результате ее преобразования в микросхеме D1 на выходах 8, 9, 10 появляется двоичный код, который через резисторы R38 — R40 и контакты 2, 4, 5 соединителя X10 поступает на вход МВП-1-1 и производит переключение программ в телевизоре.

При описании работы МДУ-1-1 для более четкого и ясного изложения материала исходили из того, что все команды поступали от ПДУ-2. Однако управление телевизором может осуществляться и с пульта ПУ-41, расположенного на передней панели телевизора и входящего в состав блока управления БУ-411. Принципиальная электрическая схема БУ-411 с входящей в него ПУ-41 показана на рис. 3.6. Пульт ПУ-41 представляет собой набор кнопок, которые через соединитель X1 (А33) подключены к СДУ-4-1.

С ПУ-41 могут быть осуществлены перевод телевизора из дежурного в рабочий режим, кольцевое переключение программ, регулировка яркости, контрастности, насыщенности и громкости. При нажатии на одну из кнопок соответствующий контакт соединителя X1 подключается к корпусу. При этом в МДУ-1-1 через диодную матрицу VD1 — VD18 оказывается подключенным к корпусу один из резисторов R2 — R5. Это соответствует подаче на входы 12 — 15 микросхемы D1 четырехразрядного параллельного кода, соответствующего подаваемой команде. Команды, поданные с передней панели телевизора, исполняются в МДУ-1-1 таким же образом, как и поданные с ПДУ-2.

Модуль выбора программ МВП-1-1

Принципиальная электрическая схема МВП-1-1 приведена на рис. 3.7.

Основными узлами МВП-1-1 являются микросхемы D1 типа К04КП024 и D2 типа К561ИД1. Микросхема К04КП024 выполняет функции восьмиразрядного электронного коммутатора программ. Она содержит многостабильный триггер, обеспечивающий управление транзисторными ключами для коммутации программ, и устройство формирования сигналов для индикаторов программ, в качестве которых могут применяться либо светодиоды, либо люминесцентный индикатор ИЛЦ1-1/9. Микросхема К561ИД1 является дешифратором.

В дежурном режиме напряжение питания в МВП-1-1 подается только на микросхемы D2 от МДУ-1-1 через контакт 7 соединителя X10. На микросхему D1 напряжение питания не подается. При этом микросхема D1 имеет низкоомные входы. Чтобы входы микросхемы D2 (выводы 3, 14, 2, 15, 1, 6, 7, 4), подключенные ко входам микросхемы D1, не перегружались, на вывод 11

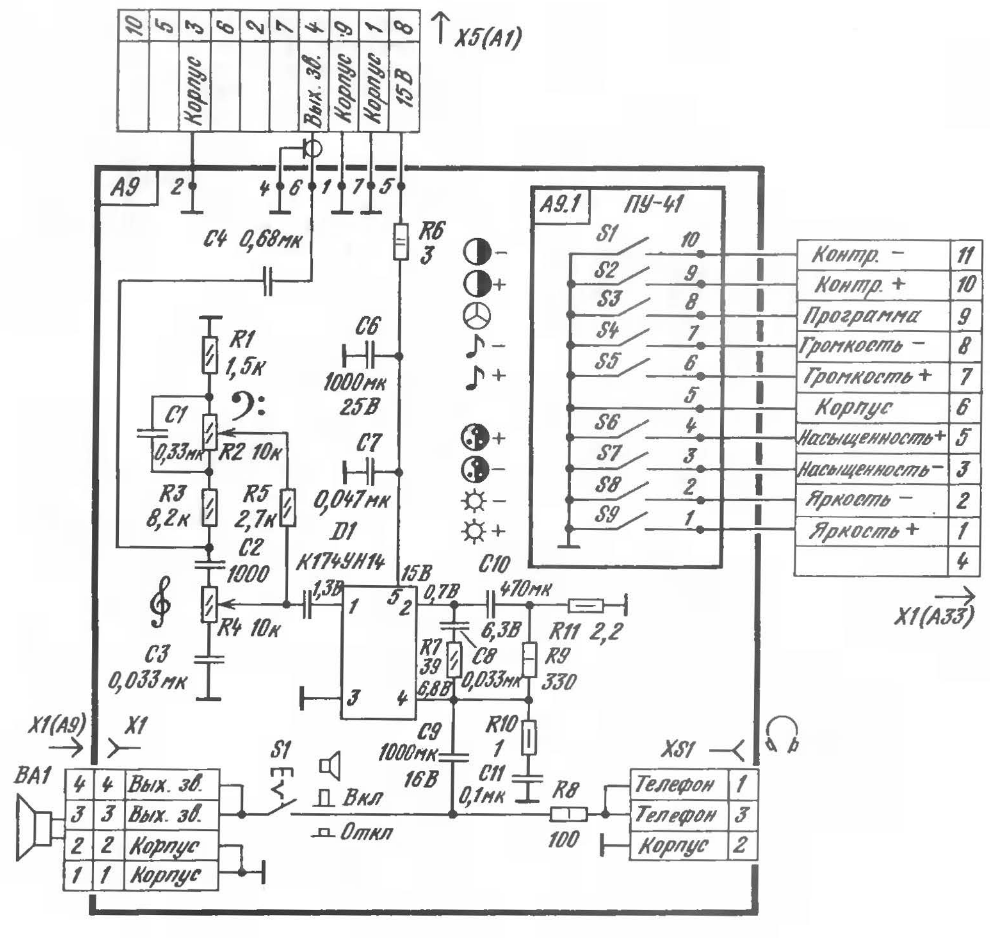


Рис. 3.6. Принципиальная электрическая схема БУ-411

микросхемы D2 от МДУ-1-1 через контакт 3 соединителя X10 подается 12 В.

При переходе из дежурного в рабочий режим напряжение (например, при нажатии кнопки включения первой программы) 12 В с вывода 11 микросхемы D2 снимается, а через контакты 10 и 11 соединителя X2 на МВП-1-1 подаются напряжения 31 и 12 В. Микросхема D1 переходит в состояние, соответствующее включенной первой программе, при этом: а) начинает светиться цифра "1" на индикаторе HG1; б) на одном из контактов 3 — 5 соединителя X2 появляется напряжение 12 В питания селекторов каналов; в) на выводе 6 соединителя X2 появляется напряжение настройки селектора каналов.

Свечение цифры "1" на индикаторе HG1 вызвано появлением напряжения 11 В на выводах 15 и 26 микросхемы D1, под воздействием которого протекает ток по двум параллельным цепям: вывод 15 микросхемы D1, вывод 10 индикатора HG1, вывод 1 индикатора HG1, корпус и вывод 26 микросхемы D1, вывод 12 индикатора HG1, вывод 1 индикатора HG1, корпус.

Появление напряжения 12 В на одном из контактов 3, 4, 5 соединителя X2 обусловлено тем, что вывод 12 микросхемы D1 оказывается подключенным к корпусу через насыщенный транзистор внутри микросхемы D1. Вследствие этого, например, если переключатель SA1 находится в положении I, II, то начинает протекать ток базы транзистора VT2 по цепи: источник 12 В (контакт 11 соединителя X2), переход эмиттер — база транзистора VT2, резистор R17, переключатель SA1, диод VD9, вывод 12 микросхемы D1, микросхема D1, корпус. Транзистор VT2 входит в режим насыщения, и на его коллектор с эмиттера подается напряжение 12 В, которое далее поступает на контакт 3 соединителя X2. Если переключатель SA1 находится в положении III или IV, V, то аналогичным образом от-

крывается транзистор VT3 или VT4 и напряжение 12 В появляется на контактах 4 или 5 соединителя X2.

Напряжение настройки на контакт 6 соединителя X2 снимается с эмиттера транзистора VT1 через резистор R16 и определяется положением подвижного контакта настроечного резистора R6. Транзистор VT1 включен по схеме эмиттерного повторителя и предназначен для согласования варикапов в селекторе каналов с соответствующей схемой в МВП-1-1. Через резистор R6 протекают токи по цепям: источник 31 В (вывод 10 соединителя X2), резистор R6, вывод 12 микросхемы D1, микросхема D1, корпус; источник 31 В (вывод 10 соединителя X2), резистор R14, диод VD1, резистор R6, вывод 12 микросхемы D1, микросхема D1, корпус.

При переключении программ через контакты 2, 3 — 5 соединителя X10 на входы микросхемы D2 (выводы 10, 11 — 13) поступает четырехразрядный параллельный двоичный код, соответствующий выбранной программе (табл. 3.2).

Например, при переключении на программу 3 на входы микросхемы D2 поступает двоичный код 0010. На выходном выводе 2 микросхемы D2 появляется напряжение 12 В (логическая единица), которое поступает на вывод 9 микросхемы D1. При этом происходит переключение коммутатора программ в микросхеме D1 таким образом, что вывод 12 отключается, а вывод 16 подключается к корпусу через насыщенный транзистор внутри микросхемы D1, а на выводах микросхемы D1 28, 26, 24, 15, 13 появляется напряжение 10 В, вследствие чего индикатор HG1 начинает высвечивать цифру "3".

Т а б л и ц а 3.2. **Двоичные коды на входных выводах микросхемы D2 К561ИД1**

Номер программы телевизора	Логические уровни сигналов на входных выводах микросхемы			
	11	12	13	10
1	0	0	0	0
2	0	0	0	1
3	0	0	1	0
4	0	0	1	1
5	0	1	0	0
6	0	1	0	1
7	0	1	1	0
8	0	1	1	1

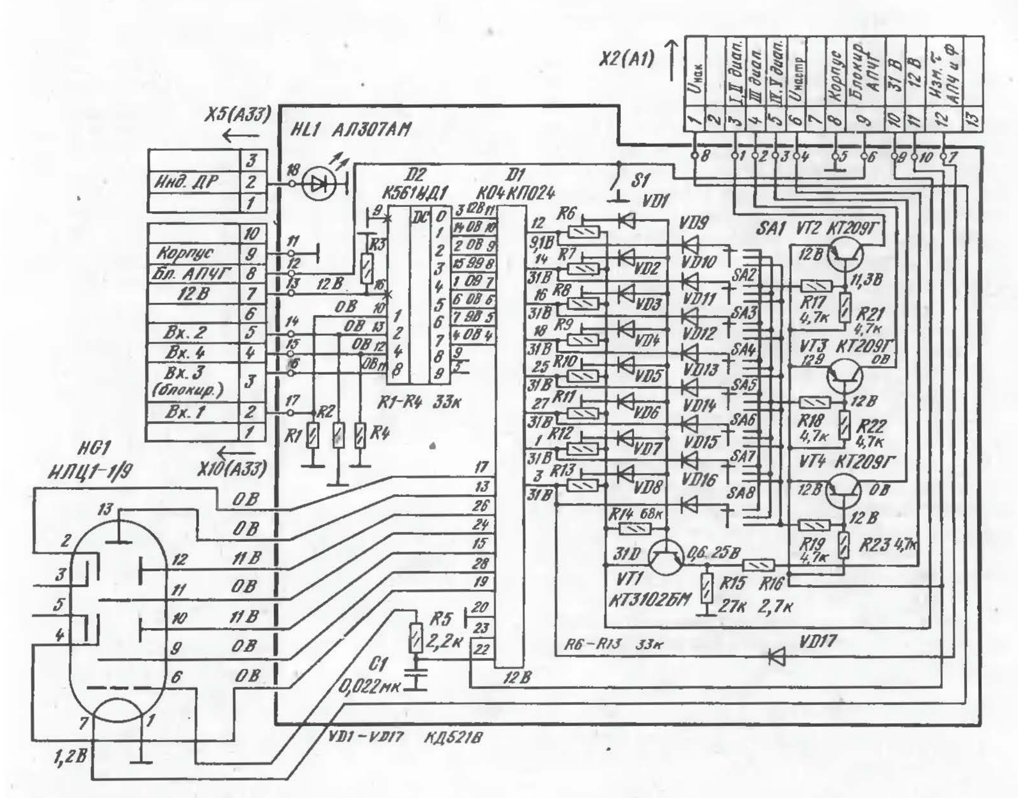


Рис. 3.7. Принципиальная электрическая схема модуля выбора программ МВП-1-1

Состояние ключей переключения диапазонов определяется только положением переключателя А3, соответствующего включенной программе 3, так как в этом случае лишь через него могут замкнуться токи базы транзисторов VT2 — VT4.

Напряжение настройки, подаваемое на контакт 6 соединителя X2, определяется только положением подвижного контакта настроечного резистора R8, соответствующего включенной программе 3, так как только через него протекает ток и соответствующий ему диод VD3 открыт.

Во время нажатия кнопки переключения программ через контакт 8 соединителя X10 поступает напряжение не более 0,5 В на контакт 9 соединителя X2, которое блокирует АПЧГ телевизора. При постоянно включенной кнопке S1 шина АПЧГ подключается к корпусу, блокировка включена постоянно, т. е. АПЧГ отсутствует.

На программе 8 предполагается просматривать передачи с видеомагнитофона. Для повышения устойчивости работы задающего генератора строчной развертки при работе телевизора от видеомагнитофона необходимо расширить полосу захвата задающего генератора строчной развертки. Это достигается подачей уровня логического нуля на устройство АПЧиФ при включении программы 8 с вывода 3 микросхемы D1 через диод VD17 и контакт 12 соединителя X2.

Конструкция системы управления

Система управления выполнена в виде отдельных блоков и модулей.

Пульт дистанционного управления представляет собой печатную плату, которая заключена в декоративно отделанный корпус из ударопрочного полистирола. Корпус представляет собой прямоугольную коробку, в верхней плоской части которой помещены кнопки управления телевизором. С одной из малых боковых сторон корпуса расположен излучатель инфракрасных лучей, с другой — отсек для источников питания. Отсек закрывается крышкой из такого же, как и корпус, ударопрочного полистирола.

Фотоприемник, модули дистанционного управления и выбора программ выполнены в виде печатных плат.

Плата фотоприемника в экране размещена в левом верхнем углу (со стороны задней стенки) с внутренней стороны на боковой стенке корпуса телевизора. Плата вдвигается в специальный кронштейн и фиксируется защелкой. Рядом с ним расположена плата модуля выбора программ, своей верхней частью вдвигаемая в паз передней панели и закрепляемая внизу двумя упругими защелками.

Плата МДУ-1-1 размещена на боковой стенке корпуса телевизора под платой фотоприемника.

Справочные данные

Соответствие между номерами программ и напряжениями на выводах микросхемы D2 К561ИД1 и микросхемы D1 К04КП024 в модуле МВП-1-1 дано в табл. 3.3. и 3.4.

Таблица 3.3. **Соответствие между номерами программ и напряжениями на выводах микросхемы D2 К561ИД1 в модуле МВП-1-1***

Вывод		Напряжения, В, при включенной программе на выводах							
Назначение	Номер	1	2	3	4	5	6	7	8
Входы	10	0	10	0	10	0	10	0	10
	13	0	0	10	10	0	0	10	10
	12	0	0	0	0	10	10	10	10
	11**	0	0	0	0	0	0	0	0
Выходы	3	12	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	12	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	12	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	12	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	12	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	12	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	12	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	12
Корпус	8	0	0	0	0	0	0	0	0
Питание	16	12	12	12	12	12	12	12	12

*Выводы 5 и 9 микросхемы свободны.

**В дежурном режиме 12 В.

Таблица 3.4. **Соответствие между номерами программ и напряжениями на выводах микросхемы D1 К04КП024 в модуле МВП-1-1***

Вывод		Напряжения, В, при включенной программе на выводах							
Назначение	Номер	1	2	3	4	5	6	7	8
Входы	4	0	0	0	0	0	0	0	12
	5	0	0	0	0	0	0	12	0
	6	0	0	0	0	0	12	0	0
	7	0	0	0	0	12	0	0	0
	8	0	0	0	12	0	0	0	0
	9	0	0	12	0	0	0	0	0
	10	0	12	0	0	0	0	0	0
	11	12	0	0	0	0	0	0	0
Выходы, настройка СК	12	0,1	31	31	31	31	31	31	31
	14	31	0,1	31	31	31	31	31	31
	16	31	31	0,1	31	31	31	31	31
	18	31	31	31	0,1	31	31	31	31
	25	31	31	31	31	0,1	31	31	31
	27	31	31	31	31	31	0,1	31	31
	1	31	31	31	31	31	31	0,1	31
	3	31	31	31	31	31	31	31	0,1

Вывод		Напряжения, В, при включенной программе на выводах							
Назначение	Номер	1	2	3	4	5	6	7	8
Выходы, управление индикатором	13	0,3	10	10	0,3	10	0,3	10	10
	15	10	0,3	10	10	10	10	10	10
	17	0,3	0,3	0,3	10	10	10	0,3	10
	19	0,3	10	0,3	0,3	0,3	10	0,3	10
	24	0,3	10	10	10	10	10	0,3	10
	26	10	10	10	10	0,3	10	10	10
	28	0,3	10	10	0,3	10	10	0,3	10
Корпус	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Питание	22	12	12	12	12	12	12	12	12
	23	12	12	12	12	12	12	12	12

*Выводы 2 и 21 свободны.

Логическому нулю для микросхем D2 и D1 соответствуют напряжения 0...0,5 В. Логической единице для входных выводов микросхемы D2 соответствует напряжение 10 В; для выходных выводов микросхемы D2 и входных выводов микросхемы D1 12 В; для выходных выводов настройки СК микросхемы D1 31 В; для выходных выводов управления индикаторами микросхемы D1 10 В.

Назначения и режим работы транзисторов системы управления телевизорами "Горизонт 51ТЦ414Д" приведены в табл. 3.5.

Напряжения на контактах разъемного соединителя X2 (A1) при переключении ТП в различных диапазонах приведены в табл. 3.6.

Возможные неисправности и методы их устранения

1. При подаче напряжения сети на телевизор (при нажатии на кнопку "Сеть") индикатор дежурного режима не светится.

Причиной отказа может быть неисправность МДУ-1-1 или МВП-1-1.

Для обнаружения неисправности проверить наличие напряжения 29 В на контакте 1 соединителя X3 (A12). При отсутствии напряжения 29 В неисправность находится в модуле дежурного режима, т. е. вне системы управления телевизором.

При наличии напряжения 29 В следует проверить наличие напряжения (18±1) В на выходе стабилизатора напряжения (коллектор транзистора VT13). При отсутствии напряжения 18 В неисправен стабилизатор напряжения.

При наличии напряжения 18 В на выходе стабилизатора проверить режим и исправность транзистора VT11. На его эмиттере должно быть напряжение (10±2) В. Если оно отсутствует, то транзистор VT11 неисправен.

При наличии на эмиттере VT11 напряжения (10±2) В необходимо проверить исправность резистора R36, надежность контакта 2 соединителя X5 и исправность светодиода HL1 АЛ307АМ в модуле МВП-1-1.

2. Телевизор находится в дежурном режиме. При нажатии на кнопки выбора программ на пульте ДУ или пульте управления на передней панели телевизора телевизор не включается. Индикатор дежурного режима светится.

Причиной отказа может быть неисправность МДУ-1-1.

Для обнаружения неисправности проверить наличие напряжения 18 В на выводах 1 и 12 микросхемы D1 и на контакте 9 соединителя X1 (A33). При отсутствии напряжения в какой-либо из названных точек проверить исправность соответствующих цепей.

При наличии напряжения в этих точках замкнуть кнопку S3 переключения программ в блоке управления. При этом контакт 9 соединителя X1 (A33) подсоединяется к корпусу и напряжение на нем падает до нуля. Напряжение на выводе 12 микросхемы D1 упадет до 8...9 В. Если указанные изменения напряжения не происходят, то неисправна кнопка S3, нарушено соединение кнопки S3 с корпусом или нарушен контакт в соединителе X1 (A33).

При наличии изменения напряжения на выводе 12 микросхемы D1 (при нажатии кнопки S3) на выводе 19 микросхемы D1 должно появиться напряжение 18 В, которое открывает транзистор VT3, и на контакт 4 соединителя X4 (A12) поступает напряжение 19 В. Одновременно на выводах 8, 9, 10 микросхемы D1 должны появиться напряжения (логические 0 и 1), соответствующие номеру включенной программы. Отсутствие напряжений на выводах 19, 8 — 10 микросхемы D1 свидетельствует о ее неисправности.

3. Телевизор находится в дежурном режиме. При нажатии на кнопки выбора программ на пульте ДУ телевизор не включается. Индикатор дежурного режима светится. С пульта управления на передней панели телевизора телевизор включается и нормально функционирует.

Причиной отказа могут быть неисправности ПДУ-2, ФП-2, МДУ-1-1.

Для обнаружения неисправности измерить напряжение питания ПДУ-2 (см. рис. 3.3), которое должно быть не менее 6 В. Если напряжение питания меньше 6 В, то необходимо заменить батарею G1 на заведомо исправную.

Если напряжение питания не менее 6 В, то необходимо, нажав на одну из кнопок ПДУ (например, "Включение 1-й программы"), проверить осциллографом наличие серии импульсов команды на выводе 5 микросхемы D1 (см. рис. 3.2, осциллограмма 1).

Если серия импульсов команды отсутствует, проверить наличие генерации на выводах 2 — 4 микросхемы D1. При отсутствии генерации неисправна микросхема D1. Проверить, не замкнуты ли две кнопки одновременно.

Таблица 3.5. **Назначение и режим работы транзисторов системы управления телевизорами "Горизонт 51ТЦ414Д"**

Обозначение по схеме	Тип транзистора	Назначение транзистора	Напряжение, В, при различных режимах работы телевизора на выводах транзистора								
			дежурном			подачи команд			рабочем		
			Э	К	Б	Э	К	Б	Э	К	Б
*Пульт дистанционного управления ПДУ-2**											
VT1	КТ3102ГМ	Ключ	0	9	—	—	—	—	0	9	0
VT2	КТ972Б	Выходной ключ	0	9	—	—	—	—	0	9	0
*Фотоприемник ФП-2***											
VT1	КТ3102ЕМ	Устройство подавления помех	0,1	3	0,5	—	—	—	0,1	3	0,5
VT2	КТ3102ЕМ	Первый каскад усилителя	2,5	13,4	3	—	—	—	2,5	13,4	3
VT3	КТ3102ЕМ	Второй каскад усилителя	2	12,5	2,5	—	—	—	2	12,5	2,5
VT4	КТ361Б	Третий каскад усилителя	13,1	2,1	12,5	—	—	—	13,1	2,1	12,5
VT5	КТ315В	Четвертый каскад усилителя	0	18	0	—	—	—	0	18	0
Модуль дистанционного управления МДУ-1-1											
VT1	КТ315Ж	Ключ включения громкости	0	0	0	0	0,5	2	0	3,3	0
VT3	КТ972А	Ключ перевода телевизора из дежурного режима в рабочий и обратно	0	19	0	12	19	13,3	12	19	13,3
VT4	КТ315Г	Эмиттерный повторитель устройства регулировки яркости	0	0	0	8,7	12	9	8,7	12	9
VT5	КТ315Г	Эмиттерный повторитель устройства регулировки насыщенности	0	0	0	8,7	12	9	8,7	12	9
VT6	КТ315Г	Эмиттерный повторитель устройства регулировки контрастности	0	0	0	8,7	12	9	8,7	12	9
VT7	КТ3107Ж	Эмиттерный повторитель устройства регулировки громкости	0	0	0	3,3	0	2,7	3,3	0	2,7

Обозначение по схеме	Тип транзистора	Назначение транзистора	Напряжение, В, при различных режимах работы телевизора на выводах транзистора								
			дежурном			подачи команд			рабочем		
			Э	К	Б	Э	К	Б	Э	К	Б
VT8	КТ315Г	Ключ блокировки АПЧГ	0	0	0	0	5	0	0	0,2	0,6
VT9	КТ3102ГМ	То же	0	0	0	0	0,2	5	0	2,8	0,2
VT10	КТ315Г	Ключ блокировки МВП-1-1 в дежурном режиме	0	12	0	0	0,5	0,7	0	0,5	0,7
VT11	КТ3102ВМ	Эмиттерный повторитель устройства индикации дежурного режима	10	18	12	0	18	0,5	0	18	0,5
VT12	КТ315В	Управляющий элемент в стабилизаторе	11,3	27	12	11,3	27	12	11,3	27	12
VT13	КТ973Б	Управляющий элемент в стабилизаторе	29	18	27	29	18	27	29	18	27
*Модуль выбора программ МВП-1-1******											
VT1	КТ3102БМ	Эмиттерный повторитель	0	0	0	0,6...25	31	1,1...25,8	0,6...25	31	1,1...25,8
VT2	КТ209Г	Ключ включения I, II диапазонов	0	0	0	12	11,8	11,3	12	11,8	11,3
VT3	КТ209Г	Ключ включения III диапазона	0	0	0	12	0	12	12	0	12
VT4	КТ209Г	Ключ включения IV, V диапазонов	0	0	0	12	0	12	12	0	12

* При подаче команд режим транзисторов соответствует осциллограммам, приведенным на принципиальных схемах.

** В режиме подачи команд приведены напряжения при выключенной громкости; в рабочем режиме приведены напряжения при включенной громкости.

*** Напряжения показаны при включенном I, II диапазонах.

Таблица 3.6. **Напряжение на контактах разъемного соединителя X2 (A1) при переключении ТП в различных диапазонах**

Номер контакта	Напряжение, В, для диапазонов		
	I, II	III	IV, V
3	12	0	0
4	0	12	0
5	0	0	12
6	0,5...27	0,5...27	0,5...27

Если сигнал на выводе 5 микросхемы D1 имеется, но частота посылок заметно завышена или занижена по сравнению с сигналом, приведенным на рис. 3.2, то следует проверить исправность цепи R1, C1.

При наличии серии импульсов команды проверить исправность усилителя на транзисторах VT1, VT2 и светодиодов VD1 — VD4.

Если на коллекторе транзистора VT2 имеется сигнал, соответствующий осциллограмме 2 рис. 3.3, пульт дистанционного управления исправен и, следовательно, неисправность находится в фотоприемнике.

Устранение неисправности в фотоприемнике (см. рис. 3.4) следует начинать с проверки наличия напряжения питания 18 В на контакте 1 соединителя X2 (A33). Если напряжение отсутствует, то неисправность заключается в нарушении контакта в соединителе или в цепи, подводящей к нему напряжение 18 В.

При наличии напряжения 18 В проверить исправность транзисторов VT1 — VT5.

Для этого необходимо снять помехозащитный экран. Проверку исправности транзисторов следует проводить измерением их электрического режима по постоянному току. Сложнее осуществить эту проверку с помощью осциллографа, так как при снятом помехозащитном экране высокочувствительный усилитель будет "забит" различными помехами и наблюдение полезного сигнала практически оказывается невозможным.

Если усилитель исправен, на коллекторе транзистора VT4 и контакте 4 соединителя X2 (A33) должна наблюдаться серия импульсов команды, соответствующая осциллограммам 1 и 2 рис. 3.4, что свидетельствует и об исправности фотоприемника в целом.

Если фотоприемник исправен, то проверить надежность контактов в соединителе X2 (A33) и наличие серии импульсов команды на выводе 16 микросхемы D1 в МДУ-1-1. Если на выводе 16 микросхемы D1 импульсы отсутствуют, проверить исправность резистора R1, конденсаторов C1 и C2 в МДУ-1-1.

Если серия импульсов команды на выводе 16 микросхемы D1 имеется, а на выводах 8, 9, 10, 19 микросхемы D1 напряжение не появляется, это свидетельствует о неисправности микросхемы.

4. С пульта ДУ не выполняется одна или несколько команд.

Причиной отказа может быть неисправность ПДУ-2.

Для обнаружения неисправности проверить надежность замыкания соответствующих кнопок и отсутствие обрывов печатных проводников.

5. С пульта ПДУ-2 без нажатия на кнопку постоянно подается одна из команд. Другие команды не выполняются.

Причиной отказа может быть неисправность ПДУ-2, заключающаяся в том, что одна из кнопок "залипла", т. е. находится в состоянии постоянного контакта.

6. С пульта ПДУ-2 выполняются все команды, однако заряда источника питания пульта хватает не более чем на 1 месяц (в исправном пульте его хватает примерно на год).

Причиной отказа может быть неправильная установка (перепутаны выводы) транзистора VT1. Данная неисправность может быть введена в пульт ДУ как при изготовлении пульта на заводе, так и при его ремонте.

Для обнаружения неисправности миллиамперметром измерить ток, потребляемый пультом от источника питания при отсутствии команд. В исправном пульте он должен быть близким к нулю, при наличии неисправности равным 10...20 мА. Проверить правильность включения транзистора VT1 КТ3102ГМ.

7. С пульта ПДУ-2 команды выполняются с расстояния 1...2 м вместо 5 м.

Причиной отказа может быть неисправость фотоприемника, заключающаяся в его низкой чувствительности.

Для обнаружения неисправности проверить вольтметром режимы транзисторов VT1 — VT5.

Если режимы транзисторов соответствуют норме, то неисправен фотодиод BL1.

8. Не выполняется одна из регулировочных команд.

Причиной отказа может быть неисправность МДУ-1-1.

Для обнаружения неисправности нажать на пульте управления кнопку, соответствующую команде, которая не выполняется. С помощью осциллографа проверить наличие последовательности импульсов с меняющейся скважностью на соответствующем из выводов 2 — 5 микросхемы D1. Если импульсы отсутствуют или их скважность не меняется, то неисправна микросхема D1.

Если на выводах 2 — 5 микросхемы D1 имеется последовательность импульсов с меняющейся скважностью, то проверить исправность соответствующего транзистора VT4 — VT7 и связанных с ним элементов.

9. Во время подачи команд переключения программ АПЧГ не выключается.

Причиной отказа может быть неисправность МДУ-1-1 или МВП-1-1.

Для обнаружеиия неисправности прежде всего следует убедиться в наличии на выводе 5 микросхемы D1 МДУ-1-1 рис. 3.4 импульсиого сигнала рис. 3.5, соответствующего имеющемуся уровню громкости. В принципе если имеется

звуковое сопровождение какой-либо громкости, то и импульсный сигнал на выводе 5 микросхемы D1 тоже есть. Вольтметром измерить напряжение на конденсаторе C11 и режим транзисторов VT8 и VT9. Транзистор VT8 должен быть открыт, а VT9 — закрыт.

При нажатии на кнопку выбора программ в блоке управления на передней панели телевизора с помощью осциллографа убедиться в том, что импульсный сигнал на выводе 5 микросхемы D1 пропадает, а с помощью вольтметра — что транзистор VT8 закрывается, а VT9 — открывается. Напряжение на коллекторе VT9 падает до 0,5 В. Если транзистор VT9 не открывается, то, очевидно, неисправен один из транзисторов VT8, VT9.

Если напряжение иа коллекторе VT9 умеиьшается до 0,5 В, проверить исправность цепи: контакт 8 соединителя X10(A33), печатный проводник в МВП-1-1, контакт 9 соединителя X2 (A1) в МВП-1-1.

10. Программы не переключаются.

Причиной отказа может быть неисправность МВП-1-1, в котором, вероятнее всего, вышли из строя микросхемы D2 и D1 (см. рис. 3.7).

Для обнаружения неисправиости проверить функционирование микросхем D2 и D1, пользуясь табл. 3.3, 3.4. Проверка функционирования заключается в определеиии с помощью вольтметра прохождения логического сигнала от входа МВП-1-1 до выхода микросхемы D1. Покажем это на примере. Предположим, что включена 2-я программа.

Прежде всего проверим иаличие сигнала на входе МВП-1-1. Для этого вынуть вилку соединителя X10 (A33) и измерить напряжение на коитактах 2, 4, 5 ответной части соединителя. Если напряжение на выводах соответствует кодовой комбинации 2-й программы, а имеино на выводе 2 — напряжеиие высокого уровия, а на выводах 4, 5 — напряжение низкого уровия, то вилку соединителя подключить к его ответной части. Затем измерить напряжение на входных выводах 10 — 13 микросхемы D2. Если на выводах 10—13 микросхемы D2 кодовая комбинация не соответствует кодовой комбинации для программы 2, а именно на выводе 10 — напряжение высокого уровня, а на выводах 11 — 13 — напряжение низкого уровня, неисправна микросхема D2.

Если напряжение на выводах 10 — 13 микросхемы D2 соответствует кодовой комбинации для программы 2, измерить напряжеиие на выводе 14 микросхемы D2. Если напряжение на этом выводе соответствует напряжению низкого уровня, то необходимо отпаять перемычку, соединяющую вывод 14 микросхемы D2 с выводом 10 микросхемы D1. Если при этом напряжение на выводе 14 микросхемы D2 не изменится, то неисправна микросхема D2. Если же напряжение на выводе 14 микросхемы D2 станет равным напряжению высокого уровня, а при подключении перемычки изменится до напряжения низкого уровня, то неисправна микросхема D1.

Если напряжение иа выводе 14 микросхемы D2, а соответственно и выводе 10 микросхемы D1 равио напряжению высокого уровня, то следует измерить напряжения на выходных выводах настройки СК и управления индикатором микросхемы D1. Эти напряжения должны соответствовать напряжениям низкого и высокого уровней согласно табл. 3.4. Если напряжения не соответствуют, то неисправна микросхема D1.

11. При включении телевизора индикатор включенной программы светится, изображение и звук отсутствуют. Вращением регулятора настройки не удается настроиться на нужную программу.

Причиной отказа может быть неисправность МВП-1-1. Неисправными могут быть микросхема D1, транзистор VT1, диоды VD1 — VD8, настроечные резисторы R6 — R13 (см. рис. 3.7).

Для обнаружения неисправности проверить наличие напряжения 31 В на соединенных вместе выводах резисторов R6 — R13. Если это напряжение отсутствует, то необходимо проверить целостиость печатного проводника, идущего от резистора к контакту 10 соединителя X2 (A1). Если эти цепи исправны, то неисправность находится в цепях формирования напряжения 31 В вне МВП-1-1.

При наличии напряжения 31 В необходимо включить неработающую программу и измерить напряжение на том выводе микросхемы D1, который соответствует настраиваемой программе. Напряжение должно быть равно напряжению низкого уровня (0...0,5 В). Если это напряжение больше 0,5 В, то неисправна микросхема D1.

Если напряжение равно 0...0,5 В, измерить напряжение на подвижном контакте данного настроечного резистора. При вращении регулятора настройки резистора напряжение на подвижном контакте должно изменяться в пределах 0,5...27 В. Если при вращении регулятора настройки напряжение на подвижном контакте не меняется или меняется в меньших пределах, то неисправен настроечный резистор.

Если напряжеиие настройки на подвижном контакте настроечного резистора меняется в заданных пределах, то неисправен соответствующий диод из ряда VD1 — VD8, соединенный с подвижным контактом резистора, или транзистор VT1.

12. На одной из программ изображение и звук отсутствуют. Врищением регулятора настройки не удается настроиться на нужную программу.

Причиной отказа может быть неисправность МВП-1-1.

Методы устранения аналогичны предыдущему виду иеисправности.

13. На одной из программ не переключаются диапазоны.

Причиной отказа может быть неисправность микросхемы D1 или переключателя диапазонов в МВП-1-1 (см. рис. 3.7).

Для обнаружения неисправности включить требуемую программу и измерить напряжение на том выводе микросхемы D1, который связан с неработающим переключателем диапазонов. Если иапряжение на выводе микросхемы соответствует напряжению низкого уровня (0,5 В),

то неисправен переключатель диапазонов, в противном случае неисправна микросхема D1.

14. Не включается один из диапазонов.

Причиной неисправности может быть неисправность транзисторов VT2 — VT4 в МВП-1-1 (см. рис. 3.7).

Для обнаружения неисправности проверить транзисторы VT2 — VT4: если не включаются диапазоны I, II, необходимо проверить транзистор VT2, диапазон III — VT3, диапазоны IV, V — VT4.

15. Не светится индикатор ТП.

Причиной отказа может быть неисправность МВП-1-1.

Это, пожалуй, самая распространенная неисправность системы управления телевизорами 4УСЦТ-1. Основной причиной неисправности является низкая надежность индикатора HG1 ИЛЦ1-1/9 (см. рис. 3.7) вследствие перегорания нити накала. Рассмотрим, как это происходит и каким образом можно уменьшить вероятность возникновения данного отказа.

На рис. 3.8, *а* приведена схема формирования напряжения накала индикатора. На контакт 3 соединителя X6 (A7) в кассете обработки сигналов (A1) поступают отрицательные импульсы обратного хода строчной развертки амплитудой около 60 В. Импульсы выпрямляются диодом VD3, и с конденсатора C22 постоянное напряжение через параллельно соединенные гасящие резисторы R32 и R66 и контакт 1 соединителя X2 (A10) поступает к нити канала ИЛЦ1-1/9. Нить накала ИЛЦ1-1/9 представляет собой три одинаковые нити, соединенные параллельно. Каждая из этих нитей должна быть однородна по длине и сопротивлению. Однако на практике вследствие низкого качества проволоки, из которой выполнены нити накала, они имеют разное сопротивление и соответственно через них

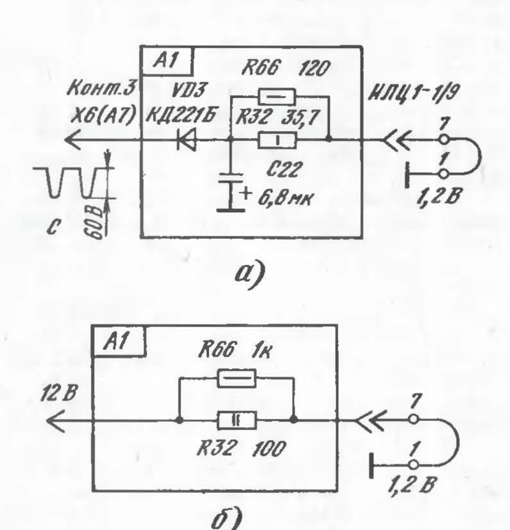


Рис. 3.8. Схема формирования напряжения накала индикатора ИЛЦ-1-1/9

протекают разные токи. Нить, через которую протекает больший ток, перегорает быстрее. При этом сопротивление двух оставшихся нитей становится больше, и так как они соединены последовательно с гасящими резисторами, то напряжение на нити накала возрастает с 1,2 до 2 и даже 2,5 В. Если при этом посмотреть на индикатор, то можно четко увидеть две светящиеся нити. Естественно, что с такой перегрузкой по накалу индикатор долго работать не может. Нить накала перегорает полностью, и индикатор перестает светиться.

Для предотвращения возможного перегорания нити накала необходимо подбором резисторов R66, R32 снизить напряжение накала до 0,8...1,1 В. Несколько повысить стабильность работы индикатора можно, если питание нити накала осуществить от источника постоянного напряжения 12 В (рис. 3.8, *б*), к которому индикатор подключается через гасящий резистор мощностью 2 Вт и сопротивлением около 100 Ом.

Кроме данного, наиболее часто встречающегося вида неисправности могут быть и другие причины отсутствия свечения индикатора.

Для обнаружения неисправности измерить напряжение на выводе 6 индикатора. Если это напряжение меньше 10 В, то неисправен индикатор или резистор R5.

Если напряжение накала и напряжение на выводе 6 индикатора в пределах нормы, необходимо измерить напряжение на выводах управления индикатором микросхемы D1. Эти напряжения должны соответствовать данным табл. 3.4. Если они не соответствуют табл. 3.4, то неисправна микросхема D1.

Если напряжения на выводах управления индикатором микросхемы D1 соответствуют табл. 3.4, необходимо проверить цепи подключения индикатора к микросхеме D1 и измерить напряжение на соответствующих выводах индикатора. Если напряжение на выводах индикатора одинаково с соответствующими выводами микросхемы D1, то неисправен индикатор.

16. Один из сегментов индикатора не светится.

Причиной отказа может быть неисправность МВП-1-1. Неисправными могут быть индикатор HG1 или микросхема D1 (см. рис. 3.7).

Для обнаружения неисправности включить программу, при которой визуально заметно отсутствие свечения сегментов индикатора, и измерить напряжение на выводе индикатора, соответствующего несветящемуся сегменту (см. рис. 3.7). Если измеренное напряжение равно 11 В, то неисправен индикатор. Если напряжение равно напряжению низкого уровня 0,5 В или в крайнем случае меньше 9 В, неисправна микросхема D1.

3.2. Система настройки СН-41 телевизоров "Электрон 51ТЦ433Д", "Электрон 61ТЦ433Д", "Электрон 67ТЦ433Д"

Система настройки телевизоров "Электрон 51ТЦ433Д", "Электрон 61ТЦ433Д", "Электрон 67ТЦ433Д" в своей основе аналогична системе,

примененной в телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д". К ней предъявляются такие же технические требования и используются те же многофункциональные микросхемы КР1506ХЛ1 и КР1506ХЛ2. Учитывая, что система управления телевизорами "Горизонт 51ТЦ414Д" подробно описана, нет необходимости с такой же полнотой описывать пульт дистанционного управления, приемник инфракрасного излучения, а также участок схемы пульта управления, в котором задействована микросхема КР1506ХЛ2. В то же время та часть пульта управления, которая выполняет функции УЭВП, значительно отличается от МВП-1-1, применяемого в телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д", и требует подробного описания.

Принципиальная электрическая схема системы настройки СН-41 приведена на рис. 3.9.

Пульт дистанционного управления ПДУ-15

Основным элементом ПДУ-15 является микросхема КР1506ХЛ1. Поэтому принцип действия пульта практически одинаков с ПДУ-2, применяемым в телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д". Функциональные возможности ПДУ-15 несколько ниже, чем у ПДУ-2. В ПДУ-15 не предусмотрена возможность регулировки контрастности изображения, а также выключения и включения звукового сопровождения. Во всем остальном ПДУ-15 взаимозаменяем с ПДУ-2.

Приемник инфракрасного излучения ПИ-5

В качестве фотоприемника используется фотодиод VD1 типа ФД-611. Предварительный усилитель собран на транзисторах VT2 — VT5. Транзистор VT1 является динамической нагрузкой фотодиода и служит для подавления постоянно присутствующего фонового излучения окружающей среды.

Панель управления и индикации ПУИ-41

Панель управления и индикации ПУИ-41 предназначена для:

формирования управляющих сигналов с передней панели телевизора;

индикации дежурного режима работы телевизора и выполнения команды управления;

индикации номера принимаемой программы;

переключения режима работы телевизора на прием ТП от телецентра или на работу с видеомагнитофоном.

Основным функциональным узлом ПУИ-41 является микросхема КР1506ХЛ1, такая же, как в ПДУ-15. Принцип действия ее аналогичен действию в ПДУ-15.

С вывода 5 микросхемы сигнал через резистор R3, контакт 13 соединителя X7 (А30.3.1) поступает для дальнейшей обработки в модуль управления. Питание микросхемы осуществляется напряжением 7,5 В от параметрического стабилизатора R5, VD1, С2, на который через контакт 15 соединителя X7 (А30.3.1) подается напряжение 12 В с модуля дежурного режима.

Управляющие сигналы, сформированные в ПУИ-41, позволяют осуществлять регулировку контрастности, яркости, насыщенности изображения, громкости звукового сопровождения и переключение программ по принципу кольцевого счета.

Индикация дежурного режима работы телевизора и выполнения команды управления осуществляется светодиодом HL1.

Светодиод HL1 имеет три рабочих состояния: светится постоянно — телевизор находится в дежурном режиме; не светится — телевизор либо выключен, либо находится в рабочем режиме; светится прерывисто — телевизор находится в рабочем режиме, в состоянии прохождения команд управления.

Индикация номера принимаемой программы осуществляется одноразрядным семисегментным цифробуквенным индикатором на основе светодиодных структур АЛС333Б. Позиционное обозначение индикатора на электрической схеме — H1.

Переключение режима работы телевизора осуществляется переключателем SA1.

Индикаторы HL1, H1 и переключатель SA1 через соединитель X7 подключены к модулю управления МУ-41. Поэтому функционирование этих элементов будет рассмотрено при описании принципа действия модуля МУ-41.

Система настройки СН-41 предполагает возможность ее применения в двухстандартных телевизорах, т. е. телевизорах, обеспечивающих прием программ телецентров, работающих в одном из двух телевизионных стандартов черно-белого изображения: D/K (OIRT — принят в странах СНГ и Восточной Европы) и B/G— (CCIR — принят в большинстве стран Западной Европы). С этой целью в ПУИ-41 установлен переключатель стандартов SA2. Так как телевизоры "Электрон 51ТЦ433Д", "Электрон 61ТЦ433Д" и "Электрон 67ТЦ433Д" могут работать только в одном стандарте — принятом в странах СНГ, то переключатель стандартов SA2 в них никуда не подключен и "висит в воздухе".

Модуль управления МУ-41

Модуль управления МУ-41 предназначен для формирования управляющих сигналов, обеспечивающих перевод телевизора из дежурного в рабочий режим и обратно, регулировку яркости, контрастности, насыщенности изображения и громкости звукового сопровождения, а также управление селекторами каналов. Модуль состоит из платы управления ПУ-41 и платы предварительной настройки ППН-41. Основным узлом МУ-41 является многофункциональная микросхема КР1506ХЛ2.

Формирование управляющих сигналов осуществляется с помощью микросхемы D1

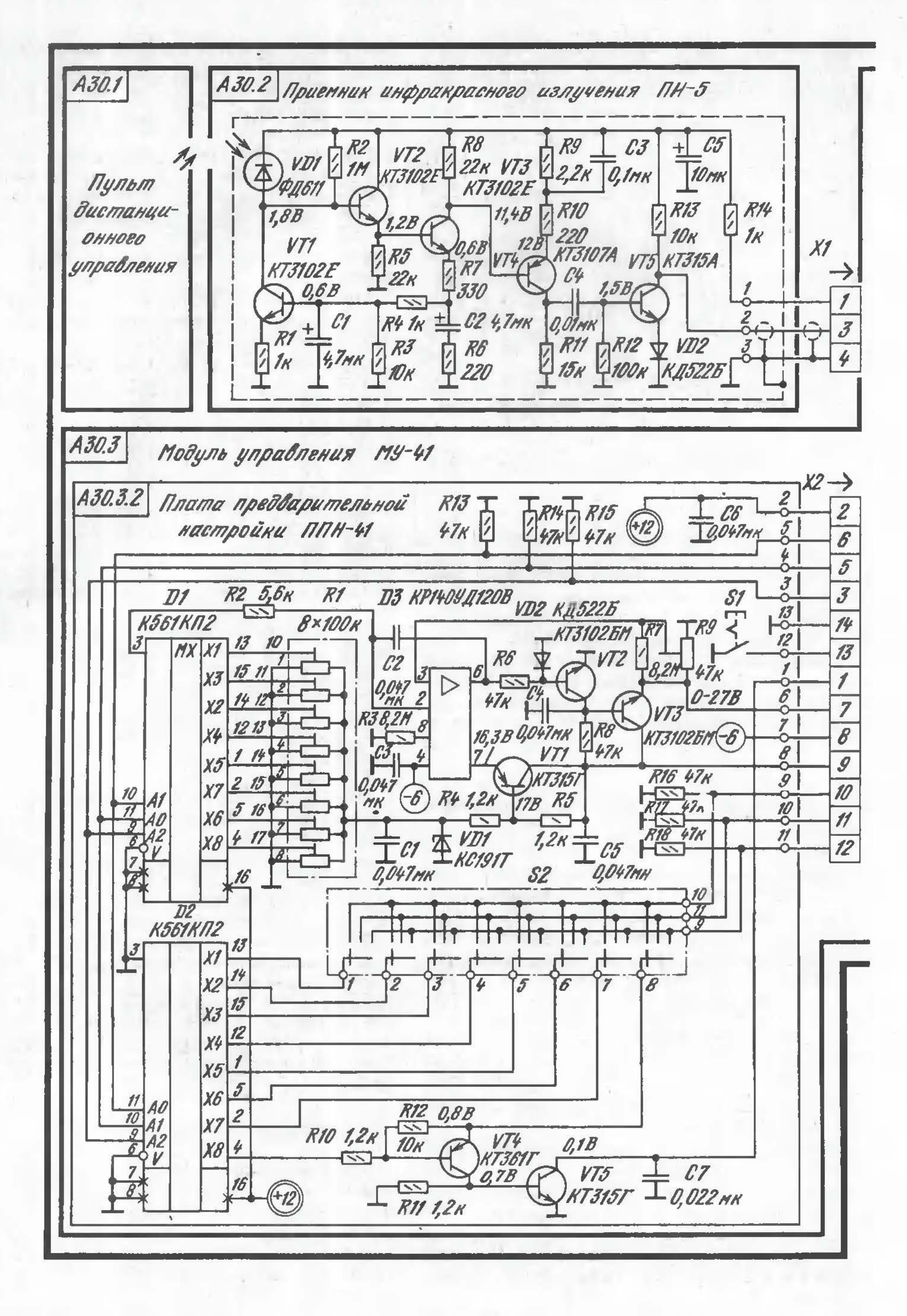
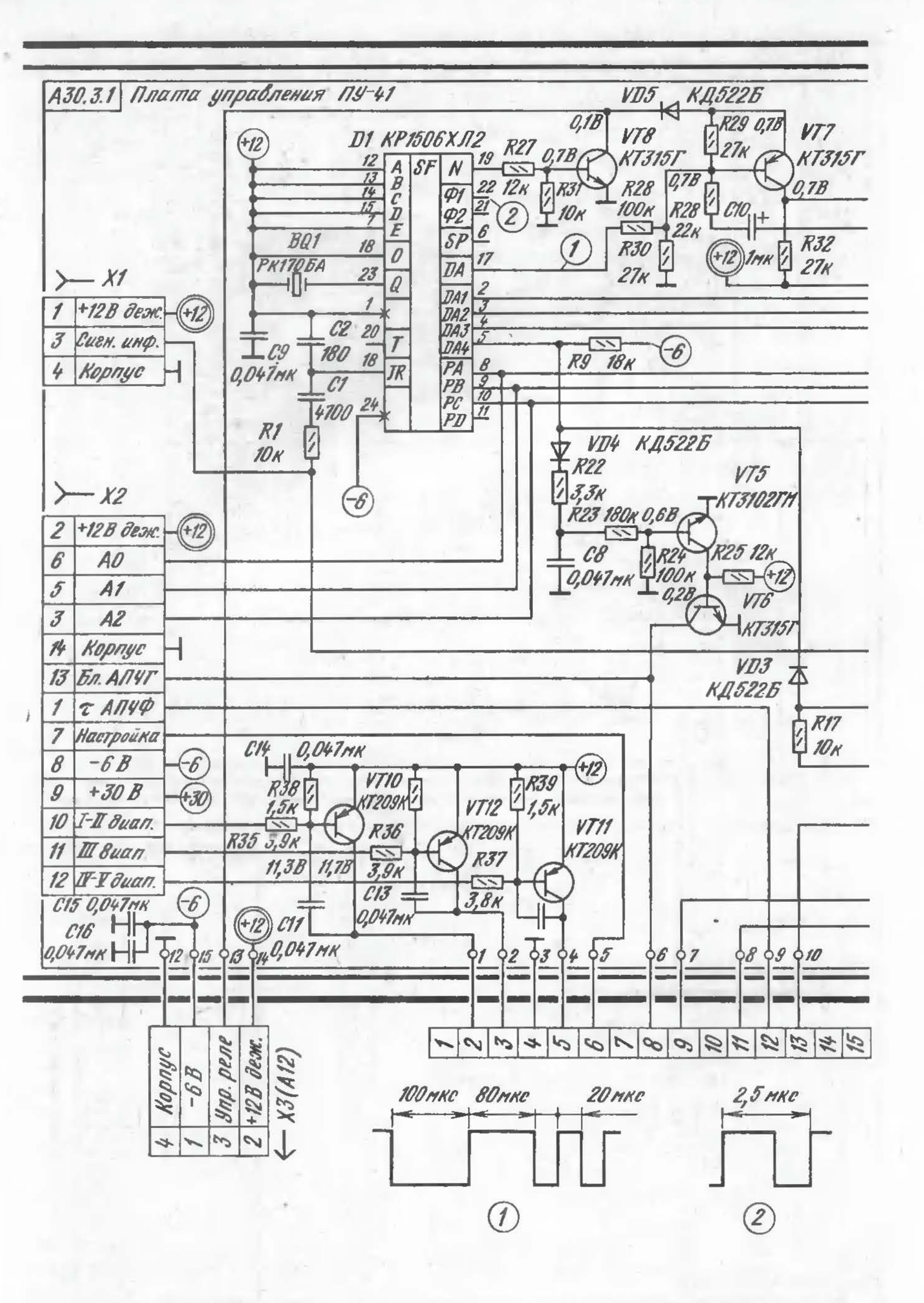


Рис. 3.9. Принципиальная электрическая схема системы настройки СН-41 телевизоров "Электрон



А30.3.1 Плата управления ПУ-41
D1 КР1506ХЛ2
VD5 КД522Б
VT8 КТ315Г
VT7 КТ315Г
R27 12к
R31 10к
R28 100к
R28 22к
R29 27к
R30 27к
R32 27к
C10 1мк
BQ1 РК170БА
C9 0,047мк
C2 180
C1 4700
R1 10к
R9 18к
VD4 КД522Б
R22 3,3к
R23 180к
C8 0,047мк
R24 100к
R25 12к
VT5 КТ3102ГМ
VT6 КТ315Г
VD3 КД522Б
R17 10к
X1
1 +12В деж.
3 Сигн. инф.
4 Корпус
X2
2 +12В деж.
6 А0
5 А1
3 А2
14 Корпус
13 Бл. АПЧГ
1 τ АПЧФ
7 Настройка
8 −6 В
9 +30 В
10 I-II диап.
11 III диап.
12 IV-V диап.
C14 0,047мк
R38 1,5к
R35 3,9к
VT10 КТ209К
R36 3,9к
C13 0,047мк
VT12 КТ209К
R37 3,8к
R39 1,5к
VT11 КТ209К
C15 0,047мк
C16 0,047мк
C11 0,047мк
Корпус
−6 В
Упр. реле
+12В деж.
X3(А12)
100мкс
80мкс
20мкс
2,5мкс

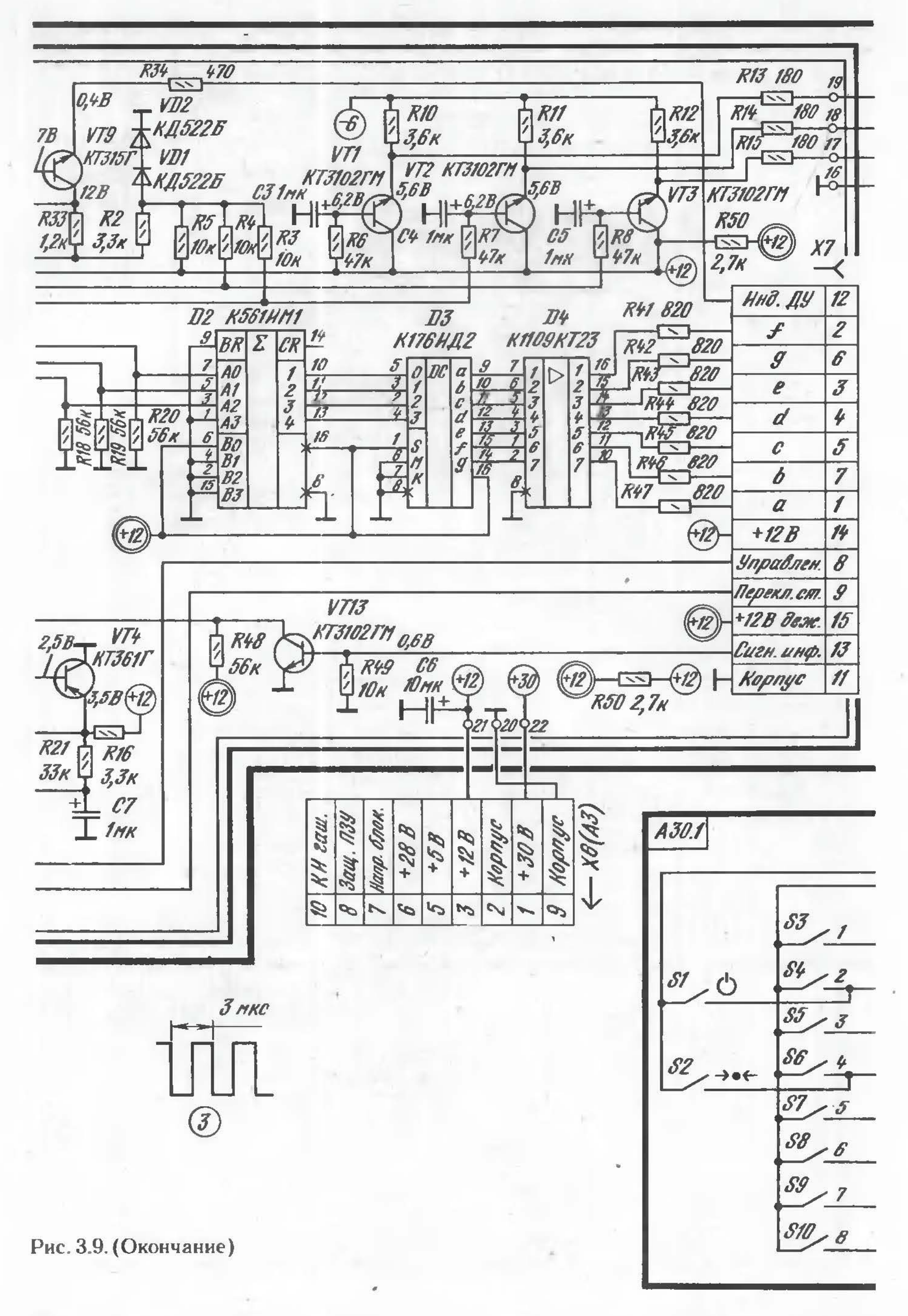
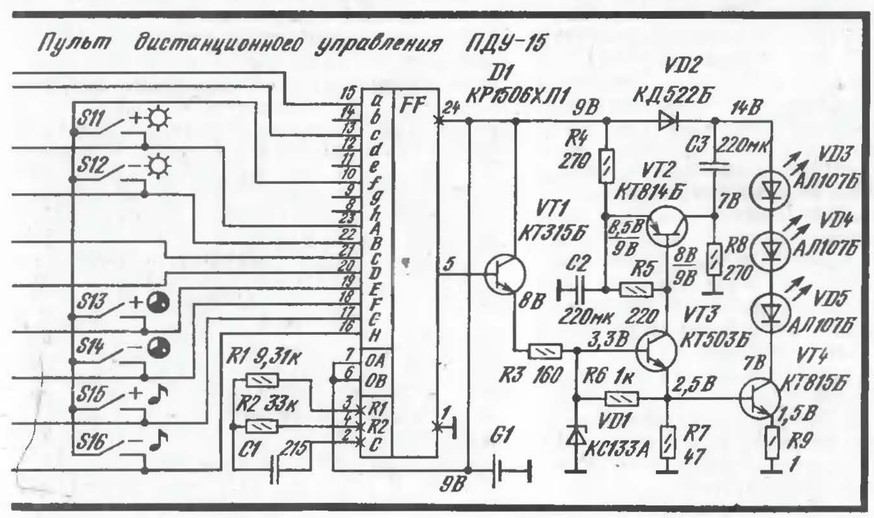


Рис. 3.9. (Окончание)

КР1506ХЛ2 и ПУ-41 точно так же, как в модуле дистанционного управления МДУ-1-1 телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д". Сигнал команды управления с выхода приемника ИК излучения ПИ-5 через цепь R1C1 поступает на выход 16 микросхемы D1. Сюда же поступают команды ПУИ-41 через контакт 13 соединителя X7 и усилитель на транзисторе VT13. На выходах микросхемы D1 образуются сигналы, необходимые для управления телевизором. Рассмотрим принцип формирования сигналов управления МУ-41.



Перевод телевизора из дежурного в рабочнй режим и обратио осуществляется с помощью коммутирующего устройства К1 в модуле дежуриого режима. Управленне К1 производится транзисторным ключом VT8 и тнггером, находящимся в микросхеме D1 (ПУ-41). Вывод 19 микросхемы D1 — выход триггера. В исходном, дежурном режиме триггер D1 устаиавливается в такое состояние, когда иа его выходе напряжение отсутствует. При этом транзистор VT8 закрыт.

При подаче команды включения программы

с ПДУ-15 или с ПУИ-41 триггер устанавливается в такое состояние, когда на выводе 19 появляется напряжение 18 В. Это напряжение через резистор R27 подается на базу транзистора VT8 и открывает его. Контакт 3 соединителя X3 (A12) через коллектор — эмиттер транзистора VT8 оказывается подключенным к корпусу, тем самым замыкая цепь питания обмотки коммутирующего устройства К1, вследствие чего оно срабатывает и своими контактами подключает модуль питания телевизора к сети 220 В.

При поступлении от ПДУ-15 команды на перевод телевизора в дежурный режим работы на выводе 19 микросхемы D1 устанавливается нулевой потенциал; транзистор VT8 закрывается, контакты К1 размыкаются и телевизор переходит в дежурный режим работы.

Для обеспечения индикации включения дежурного режима работы телевизора и индикации выполнения команд управления телевизором используется одновибратор на транзисторах VT7, VT9. В эмиттерную цепь транзистора VT9 через резистор R34 и контакт 12 соединителя X1 включен светодиод HL1 в ПУИ-41. Эмиттер транзистора VT7 через диод VD5 подключен к коллектору транзистора VT8.

Когда телевизор находится в дежурном режиме, транзистор VT8 закрыт, поэтому в одновибраторе транзистор VT7 закрыт, а транзистор VT9 открыт. Через транзистор VT9 протекает ток по цепи: источник 12 В (деж.), резистор R33, коллектор — эмиттер VT9, резистор R34, контакт 12 соединителя X7, светодиод HL1, корпус. Светодиод HL1 светится, что означает: телевизор находится в дежурном режиме.

При переводе телевизора из дежурного в рабочий режим транзистор VT8 открывается, потенциал на его коллекторе становится близким к нулю. Это приводит к открыванию диода VD5 и опрокидыванию одновибратора. Транзистор VT7 открывается, транзистор VT9 закрывается. Ток через индикатор HL1 перестает протекать, и он гаснет.

Указателем того, что телевизор включен и находится в рабочем режиме, служит индикатор H1, высвечивающий номер программы, на которую включен телевизор.

При подаче любой команды управления с ПДУ-15 или с ПУИ-41 на выводе 17 микросхемы D1 образуется последовательность отрицательных импульсов, которые через делитель R26R27 поступают на базу транзистора VT7. Одновибратор начинает работать в режиме переключения с частотой, равной частоте следования импульсов запуска. Режим переключения одновибратора будет сохраняться в течение всего времени, пока с вывода 17 микросхемы D1 поступают отрицательные импульсы, т. е. пока нажата кнопка на ПДУ-15 или ПУИ-41. Этим обеспечивается прерывистое свечение светодиода HL1.

Регулировка яркости, контрастности, насыщенности изображения и громкости звукового сопровождения осуществляется так же, как в МДУ-1-1 телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д". При подаче одной из команд на соответствующем выводе 2 — 5 микросхемы D1 начинает изменяться скважность сигнала и соответственно значение регулируемого параметра. Полный цикл изменения происходит примерно за 12 с. К выводам 2 — 4 подключены интегрирующие цепи: R6C3, R7C4, R8C5. В результате изменения скважности изменяется постоянное напряжение на соответствующих конденсаторах C3 — C5. Напряжения с этих конденсаторов поступают на базы эмиттерных повторителей VT1 — VT3. С нагрузок эмиттерных повторителей эти напряжения через контакты 1 — 3 соединителя X5 (A2) регулируют яркость, контрастность, насыщенность передаваемого изображения.

Для регулировки громкости используют схему ключа на транзисторе VT4. Постоянное напряжение, пропорциональное скважности импульсов, выделяется на конденсаторе C7 и через контакт 13 соединителя X4 (A1) подается в цепь регулировки громкости.

Остальная часть схемы МУ-41 выполняет функции УЭВП: в МУ-41 микросхемы D2 (К561ИМ1), D3 (К176ИД2) и D4 (К1109КТ23) в ПУ-41 формируют сигналы для индикатора программ, а D1, D2 (обе К561КП2) и D3 (КР140УД1208) в ППН-41 обеспечивают управление селекторами каналов.

Индикация программ. Подача команд переключения программ с ПДУ-15 или ПУИ-41 приводит к появлению на выводах 8 — 10 микросхемы D1 (КР1506ХЛ2) импульсов напряжения, соответствующих коду номера программы. Эти импульсы поступают на выводы 7, 5, 3 микросхемы D2. В микросхеме D2 к поступившему коду добавляется логическая единица и просуммированный код с выводов 10, 11, 12, 13 подается на выводы 5, 3, 2, 4 микросхемы D3. Микросхема D3 является дешифратором двоичного кода и преобразует его в семисегментный код. С выводов 9 — 15 микросхемы D3 семисегментный код номера программы подается на выводы 1 — 7 микросхемы D4, являющейся усилителем тока инвертором. С выхода микросхемы D4 (выводы 10 — 16) семисегментный код через ограничительные резисторы R41 — R47 и контакты 1 — 7 соединителя X7 поступает на индикатор номера программы H1 в ПУИ-41.

Управление селекторами каналов в основном выполнено на плате предварительной настройки ППН-41. С выводов 8 — 10 микросхемы D1 в ПУ-41 через контакты 6, 5, 3 соединителя X2 код номера программы поступает на выводы 9 — 11 микросхем D1 и D2 в ППН-41. Микросхема D1 является коммутатором напряжения настройки СК, а микросхема D2 — коммутатором цепей переключателя диапазонов S2. Напряжение настройки СК должно изменяться в диапазоне 0,5...27 В. Так как допустимое рабочее напряжение микросхемы К561КП2 значительно ниже, напряжение настройки от 0 до 9 В формируется на движках переменных резисторов блока R1, а затем после коммутации микросхемой D1 оно усиливается до нужного значения усилителем постоянного тока, собранным на микросхеме D3 и транзисторах VT2, VT3.

Более подробно эти процессы протекают сле-

дующим образом: напряжение 30 В с контакта 9 соединителя X2 (А30.3.1) поступает через резисторы R5, R4 на стабилитрон VD1, который снижает его до 9 В. Со стабилитрона напряжение 9 В подается на блок резисторов настройки R1. В зависимости от кода номера программы, поступившего на выводы 9 — 11 микросхемы D1, внутри микросхемы D1 происходит коммутация (подсоединение) какого-либо из выводов 1, 2, 4, 5, 12 — 15 к выводу 3 микросхемы D1. Скоммутированное напряжение 0...9 В через R2 подается на вывод 2 микросхемы D3, являющейся операционным усилителем, а после нее — на транзисторы VT2 и VT3. Усиленное, меняющееся в пределах 0,5...27 В напряжение настройки СК снимается с эмиттера транзистора VT3 и через контакт 7 соединителя X2 (А30.3.1) и контакт 6 соединителя X4 (А1) в ПУ-41 поступает на селекторы каналов.

Переключение диапазонов осуществляется с помощью транзисторных ключей VT10 — VT12 в ПУ-41. В исходном состоянии транзисторы закрыты. При появлении кодированного сигнала включаемой программы на выводах 9 — 11 микросхемы D2 в ППН-41 внутри микросхемы происходит соединение одного из выводов 1, 2, 4, 5, 12 — 15 с выводом 3, который подсоединен к земле. При этом через блок переключателей S2 шунтируется на корпус один из резисторов R16 — R18 и открывается соответствующий транзистор VT10 — VT12 в ПУ-41.

Эмиттерный повторитель VT1 формирует напряжение питания на выводе 7 микросхемы D3.

Транзисторы VT4, VT5 используются для отключения цепи АПЧиФ, что необходимо для работы телевизора совместно с видеомагнитофоном.

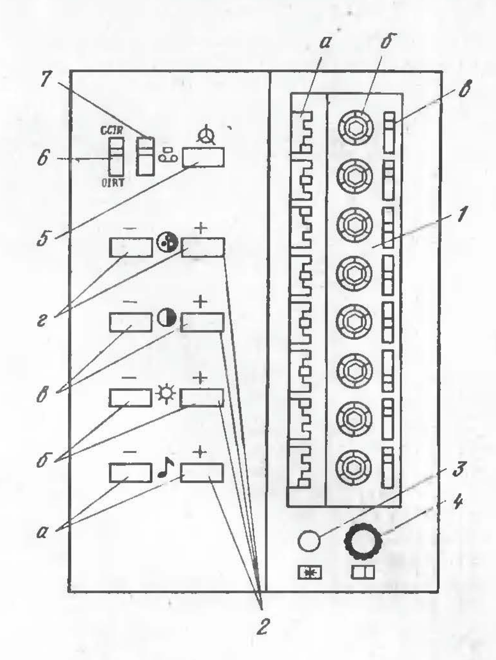


Рис. 3.10. Элементы управления, расположенные под крышкой:

1 — устройство электронного выбора программ: переключатели программ (*а*), регуляторы настройки на телевизионные каналы (*б*); указатели настройки (*в*); 2 — цифроаналоговые регуляторы: громкости (*а*), яркости (*б*), контрастности (*в*), насыщенности (*г*); 3 — кнопка АПЧГ; 4 — вспомогательная ручка (отвертка) для настройки на каналы; 5 — кнопка перевода телевизора в рабочий режим и переключения программ "по кольцу"; 6 — переключатель стандартов; 7 — переключатель режимов работы телевизора: прием ТП от телецентра — работа с видеомагнитофоном

Конструкция системы настройки

Система настройки выполнена в виде отдельных блоков и модулей.

Пульт дистанционного управления по существу мало чем отличается от пульта, применяемого в телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д".

Приемник ИК излучения ПИ-5, модуль управления МУ-41 и панель управления ПУИ-41 выполнены в виде печатных плат. Плата ПИ-5 помещена в металлический экран и тщательно заземлена. Платы размещены внутри корпуса телевизора таким образом, чтобы все оперативные органы управления были выведены на переднюю панель телевизора. Значительная часть элементов управления прикрыта декоративной крышкой. Для пользования ими необходимо открыть крышку, потянув ее на себя. Элементы управления, расположенные под крышкой, показаны на рис. 3.10.

Справочные данные

Назначения и режим работы транзисторов системы настройки СН-41 приведены в табл. 3.7.

Соответствие между номерами программ и логическими сигналами на входах микросхем в ПУ-41, формирующих коды индикации программ, показано в табл. 3.8.

Напряжения на контактах разъемного соединителя X4 (А1) при переключении ТП в различных диапазонах приведены в табл. 3.9.

Возможные неисправности и методы их устранения

1. При подаче напряжения сети на телевизор (при нажатии на кнопку "Сеть") индикатор дежурного режима не светится.

Причиной отказа может быть неисправность ПУ-41.

Для обнаружения неисправности проверить наличие напряжения 12 В на контакте 2 соединителя X3 (А12). При отсутствии напряжения 12 В неисправность находится в модуле дежурного режима, т. е. вне системы настройки телевизора.

При наличии напряжения 12 В (деж.) проверить режим работы транзисторов VT7 и VT9. Транзистор VT7 должен быть закрыт, а транзистор VT9 — открыт.

Таблица 3.7. **Назначение и режим работы транзисторов системы управления СН-41 телевизорами 4УСЦТ-2**

Обозначение на схеме	Тип транзистора	Назначение транзистора	Напряжение, В, при различных режимах работы телевизора на выводах транзистора								
			дежурном			подачи команды			рабочем		
			Э	К	Б	Э	К	Б	Э	К	Б
			*Пульт дистанционного управления ПДУ-15**								
VT1	КТ315Б	Эмиттерный повторитель	8	9	8,5	0	9	0	—	9	—
VT2	КТ814Б	Ключ	8,5	0	8	9	7	9	—	—	—
VT3	КТ503Б	Усилитель постоянного тока	0	8	0	2,5	9	3,3	—	—	—
VT4	КТ815Б	То же	0	7	0	1,5	7	2,5	—	—	—
			Приемник инфракрасного излучения ПИ-5								
VT1	КТ3102Е	Устройство подавления фона	0,1	1,8	0,5	—	—	—	—	—	—
VT2	КТ3102Е	Первый каскад усилителя	1,2	12	1,8	—	—	—	—	—	—
VT3	КТ3102Е	Второй каскад усилителя	0,6	11,4	1,2	—	—	—	—	—	—
VT4	КТ3107Д	Третий каскад усилителя	12	2	11,4	—	—	—	—	—	—
VT5	КТ315А	Четвертый каскад усилителя	0	12	0	—	—	—	—	—	—
			Плата управления ПУ-41								
VT1	КТ3102ГМ	Эмиттерный повторитель устройства регулировки яркости	5,6	12	6,2	5,6	12	6,2	5,6	12	6,2
VT2	КТ3102ГМ	Эмиттерный повторитель регулировки насыщенности	5,6	12	6,2	5,6	12	6,2	5,6	12	6,2
VT3	КТ3102ГМ	Эмиттерный повторитель устройства регулировки контрастности	5,6	12	6,2	5,6	12	6,2	5,6	12	6,2
VT4	КТ361Г	Ключ устройства регулировки громкости	0	0	0	0	0	0,6	0	0,2	0,6
VT5	КТ3102ГМ	Ключ блокировки АПЧГ	0	0	0	0	0,6	0	0	0,2	0,6
VT6	КТ315Г	То же	0	0	0	0	0,4	0,6	0	3	0,2

Окончание табл. 3.7

Обозначение на схеме	Тип транзистора	Назначение транзистора	Напряжение, В, при различных режимах работы телевизора на выводах транзистора								
			дежурном,			подачи команды			рабочем		
			Э	К	Б	Э	К	Б	Э	К	Б
VT7*	КТ315Г	Устройство индикации режима работы телевизора	2,4	5	2,4	—	—	—	0,7	0,7	0,7
VT8	КТ315Г	Ключ перевода телевизора из дежурного режима и обратно	0	12	0	0	0,7	0,1	0	0,1	0,7
VT9*	КТ315Г	Устройство индикации режима работы телевизора	4,2	4,4	5	—	—	—	0,4	12	0,7
VT10	КТ209К	Ключ включения I, II диапазонов	0	0	0	12	11,7	11,3	12	11,7	11,3
VT11	КТ209К	Ключ включения IV, V диапазонов	0	0	0	12	0	12	12	0	12
VT12	КТ209К	Ключ включения III диапазона	0	0	0	12	0	12	12	0	12
VT13*	КТ3102ГМ	Инвертор сигнала управления с ПУИ-41	0	12	0,6	0	—	—	0	12	0,6
		*Плата предварительной настройки ППН-41***									
VT1	КТ315Г	Эмиттерный повторитель	0	0	0	17,7	30	18,2	17,7	30	0,6
VT2	КТ3102БМ	Усилитель напряжения	0	0	0	0	0...27	0,6	0	0...27	0,6
VT3	КТ3102БМ	Эмиттерный повторитель	0	0	0	0...27	30	0...27	0...27	30	0...27
VT4	КТ361Г	Усилитель тока устройства отключения АПЧиФ	10,7	0	10,5	—	—	—	0,1	0,1	0,7
VT5	КТ315Г	Ключ устройства отключения АПЧиФ	0	4,5	0	—	—	—	0,8	0,7	0,3

*При подаче команд режим транзисторов соответствует осциллограммам, приведенным на принципиальных схемах.

**Для транзисторов VT4 и VT5 устройства отключения АПЧиФ: рабочий режим — режим работы телевизора совместно с видеомагнитофоном; дежурный режим — обычный режим работы телевизора.

Таблица 3.8. **Соответствие между номерами программ и логическими сигналами на выходах микросхем в ПУ-41, формирующих коды индикации программ***

Номер программы	D1 КР1506ХЛ2			D2 К561ИМ1				D3 К176ИД2							D4 К1109КТ23						
	10	9	8	13	12	11	10	9	10	11	12	13	14	15	10	11	12	13	14	15	16
1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
2	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
3	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
4	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
5	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
6	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
7	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
8	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

* Напряжению низкого уровня (0) соответствует напряжение 0...0,5 В, напряжению высокого уровня (1) — 11...12 В.

Таблица 3.9. **Напряжение на контактах разъемного соединителя X4 (A1) при переключении ТП в различных диапазонах**

Номер контакта	Напряжение, В, для диапазонов		
	I, II	III	IV, V
2	12	0	0
3	0	12	0
5	0	0	12
6	0,5...27		

Если транзисторы исправны, проверить исправность резистора R3, контакта 12 соединителя X7 (A30.4), светодиода HL1 в ПУИ-41 и соединяющие их цепи.

2. Телевизор находится в дежурном режиме. При нажатии на кнопки выбора программ на пульте ДУ или панели управления телевизор не включается. Индикатор ДУ светится.

Причиной отказа может быть неисправность приемника ИК излучения ПИ-5 или панели управления ПУ-41.

При поиске неисправности необходимо учитывать ряд схемно-конструкционных особенностей системы настройки телевизоров 4УСЦТ-2. Первой из них является то, что управляющие сигналы от приемника ИК излучения и пульта управления, расположенного на передней панели телевизора, поступают на один общий вход (вывод 16) микросхемы D1 КР1506ХЛ2.

Второй особенностью является слабая помехозащищенность приемника ИК излучения от внешних источников света: люминесцентных ламп, ламп накаливания и др. Так как приемник содержит высокочувствительный усилитель, то сигнал помехи усилителя усиливается до амплитуды 12 В, т. е. до такого же значения, как и серия импульсов команд. Смешиваясь с импульсами команд, сигналы помехи нарушают их структуру, и команда не проходит.

Учитывая эти особенности, поиск неисправностей рекомендуется проводить в следующей последовательности.

Прикрыть рукой или чем-либо еще входное окно приемника ИК излучения. Нажать на кнопку выбора ТП в ПУИ-41. Если при этом телевизор включится и начнет нормально функционировать, то это означает, что неисправность телевизора отсутствует. В данном случае в окно приемника ИК излучения попадает сигнал помехи частотой 50 или 100 Гц от внешнего источника света. Для устранения помехи необходимо либо поменять взаимное расположение телевизора и источника света, либо на время включения телевизора выключить мешающий источник света.

Если телевизор не включается, то необходимо снять его заднюю стенку и отсоединить приемник ИК излучения от модуля дистанционного управления [соединитель X1 (A30.3.1)]. Нажать на кнопку ТП в ПУИ-41. Если при этом телевизор включается и начинает нормально функционировать, то неисправность находится в приемнике ИК излучения.

Если телевизор не включается и в этом случае, то неисправность находится в микросхеме D1 КР1506ХЛ2 платы управления ПУ-41 или в ее цепях. Для ее отыскания и устранения с помощью осциллографа проверить поступление импульсов на вывод 16 микросхемы D1. Если импульсы отсутствуют, проверить исправность элементов R1, C1 и их цепей.

Убедиться, что при нажатии на кнопку выбора ТП на выводе 19 микросхемы D1 появляется 12 В; проверить исправность элементов R27, R31, VT8 и их цепей.

Проверить наличие сигнала на выводе 17 микросхемы D1 и его соответствие осциллограмме 1. Если импульсы на выводе 17 микросхемы отсутствуют, проверить наличие импульсов на выводах 21 и 22 микросхемы D1 и сравнить их с осциллограммой 2. При их отсутствии или несоответствии проверить исправность кварцевого резонатора BQ1 путем его замены

на заведомо исправный, а также связанные с ним цепи. Если резонатор исправен и импульсы на выводах 21 и 22 микросхемы D1 отсутствуют, то неисправна микросхема D1.

3. Телевизор переводится из дежурного режима в рабочий. При этом обеспечивается нормальный прием первоначально включенной ТП. Последующие команды управления переключения ТП или регулирование яркости, контрастности, громкости не проходят. Индикатор не мигает.

Причиной неисправности может быть проникновение помех (наводок) со стороны строчной развертки в приемник ИК излучения из-за нарушения его экранировки. Отличие данной неисправности от только что рассмотренной заключается в том, что помеха от строчной развертки возможна только после включения телевизора. Поэтому первое включение телевизора проходит нормально, а затем, когда начинает работать строчная развертка, ее наводки "забивают" сигналы управляющих команд и они не проходят.

Прежде чем приступить к устранению неисправности, необходимо отсоединить приемник ИК излучения от МДУ-1-1 и убедиться в том, что от ПУИ-41 телевизор функционирует нормально. В том, что неисправность находится в приемнике ИК излучения, можно убедиться также с помощью осциллографа, если его присоединить к контакту 2 соединителя X1 (А30.3.1). На экране будет наблюдаться сигнал помехи.

При устранении неисправности следует учитывать, что экран приемника ИК излучения не имеет непосредственного заземления. Непосредственно заземлена крышка экрана, а экран заземляется через крышку. Поэтому нарушение экранировки фотоприемника может возникнуть из-за отсоединения задней крышки от экрана, окисления алюминиевой поверхности экрана, нарушения заземления задней крышки.

Для обнаружения неисправности проверить надежность паяного соединения крышки экрана к земле и надежность контактного соединения крышки экрана с экраном.

4. Телевизор находится в дежурном режиме. При нажатии на кнопки выбора программ на пульте ДУ телевизор не включается. Индикатор дежурного режима не мигает. С панели управления и индикации телевизор включается и нормально функционирует.

Причиной отказа может быть неисправность ПДУ-15, или ПИ-5, или ПУ-41. Обнаружение неисправности проводить по аналогии с устранением такого же вида неисправности в системе управления телевизора 4УСЦТ-1.

5. С пульта ПДУ-15 не выполняется одна или несколько команд.

Причиной отказа может быть неисправность ПДУ-15.

Для обнаружения неисправности проверить надежность замыкания соответствующих кнопок и отсутствие обрывов печатных проводников.

6. С пульта ПДУ-15 без нажатия на кнопку постоянно подается одна из команд. Другие команды не подаются.

Причиной отказа может быть неисправность ПДУ-15, заключающаяся в том, что одна из кнопок "залипла", т. е. находится в состоянии постоянного контакта.

7. С пульта ПДУ-15 команды выполняются с расстояния 1...2 м вместо 5 м.

Причиной отказа может быть неисправность приемника ИК излучения, заключающаяся в его малой чувствительности.

Для обнаружения неисправности вольтметром проверить режимы транзисторов VT1 — VT4.

Если режимы транзисторов соответствуют норме, то неисправен фотодиод VD1.

8. Не выполняется ни одна из команд с ПУИ-41.

Причиной отказа может быть неисправность ПУИ-41 или ПУ-41.

Для обнаружения неисправности, нажав на одну из кнопок (например, SB1), проверить осциллографом наличие серии импульсов команды на выводе 5 микросхемы D1.

Если серия импульсов команды отсутствует, проверить наличие напряжения 12 В на контакте 15 соединителя X7 (А30.3.1). Если напряжение отсутствует,. проверить исправность контакта 15 соединителя X7 (А30.3.1) и цепи в ПУ-41, соединяющей контакт 15 соединителя X7 (А30.3.1) с контактом 2 соединителя X3 (А12).

Если напряжение 12 В на контакте 15 соединителя X7 (А30.3.1) имеется, проверить напряжение 7,5 В на выводе 24 микросхемы D1 в ПУИ-41. Если напряжение отсутствует или не соответствует номинальному значению, необходимо проверить исправность резистора R5, конденсатора C2 и стабилитрона VD1.

Если напряжение 7,5 В на 24 выводе микросхемы D1 имеется, а серия импульсов команды на выводе 5 микросхемы D1 отсутствует, проверить наличие генерации на выводах 2 — 4 микросхемы D1 (осциллограмма 3). При отсутствии генерации неисправна микросхема D1.

Если сигнал на выводе 5 микросхемы D1 имеется, но частота посылок заметно завышена или занижена по сравнению с сигналом, приведенным на рис. 3.3, следует проверить исправность цепи R1C1.

Если сигнал на выводе 5 микросхемы D1 имеется и частота посылок соответствует рис. 3.3, необходимо проверить исправность транзистора VT13 в ПУ-41 и связанных с ним цепей.

9. Не выполняется одна из регулировочных команд.

Причиной отказа может быть неисправность ПУ-41.

Для обнаружения неисправности нажать на ПУИ-41 кнопку, соответствующую команде, которая не выполняется. С помощью осциллографа проверить наличие последовательности импульсов с меняющейся скважностью на соответствующем из выводов 2 — 5 микросхемы D1. Если импульсы отсутствуют или их скважность не меняется, то неисправна микросхема D1.

Если на выводах 2 — 5 микросхемы D1 имеется последовательность импульсов с меняющейся скважностью, то необходимо проверить исправность соответствующего транзистора VT1 — VT4 и связанных с ним элементов.

10. Не светится индикатор ТП.

Причиной отказа может быть неисправность ПУИ-41 или ПУ-41.

Для обнаружения неисправности проверить наличие напряжения 12 В на выводах 3, 9 и 14 индикатора Н1 в ПУИ-41. Если оно отсутствует, проверить надежность контакта 14 соединителя Х7 (А30.3.1) и цепи, по которым напряжение 12 В поступает от контакта 3 соединителя Х6 (А3) в ПУ-41.

Если напряжение 12 В имеется, проверить надежность заземления вывода 8 микросхемы D4 в ПУИ-41, а затем при необходимости исправность самой микросхемы D4.

Если микросхема D4 в ПУ-41 исправна, то неисправен индикатор Н1.

11. Номер программы, высвечиваемой индикатором, не соответствует номеру выбранной программы.

Причиной отказа может быть неисправность ПУ-41.

Для обнаружения неисправности, пользуясь табл. 3.7, проверить правильность функционирования микросхем D2 — D4. Проверка функционирования заключается в проверке с помощью вольтметра прохождения логического сигнала от выходных выводов 8 — 10 микросхемы D1 до выходных выводов 10 — 16 микросхемы D4. Логические сигналы должны соответствовать кодовым комбинациям, приведенным в табл. 3.7.

Несоответствие кодовой комбинации на проверяемой микросхеме указывает на неисправность данной микросхемы.

12. При включении телевизора и последующем переключении программ индикатор показывает номер выбираемой программы, но изображение и звук отсутствуют. Вращением регулятора настройки не удается настроиться на нужную программу.

Причиной отказа может быть неисправность ППН-41. На это указывает то, что индикатор показывает номер выбираемой программы. При этом микросхема D1 в ПУ-41 исправна и на ее выводах 8 — 10 имеется логический сигнал, меняющийся в соответствии с выбранной программой.

Для обнаружения неисправности проверить наличие напряжения питания: 12 В (деж.) на выводах 16 микросхем D1 и D2 через контакт 2 соединителя Х2 (А30.3.1); —6 В на выводе 4 микросхемы D3 через контакт 8 соединителя Х2 (А30.3.1); 9 В на блоке резисторов настройки R1, полученных путем преобразования напряжения 30 В, поступающего через контакт 1 соединителя Х6 (А3), контакт 9 соединителя Х2 (А30.3.1) и резисторы R5 и R4 на стабилитрон VD1.

Если все напряжения имеются, проверить наличие логических сигналов переключения программ на выводах 9 — 11 микросхем D1 и D2 с выводом 8 — 10 микросхемы D1 в ПУ-41 через контакты 3, 5, 6 соединителя Х2 (А30.3.1). Если логические сигналы отсутствуют, то неисправность находится в цепях, по которым они поступают от микросхемы D1 в ПУ-41 к микросхемам D1 и D2 в ППН-41.

Если логические сигналы на входах микросхем D1 и D2 в ППН-41 имеются, то необходимо проверить наличие напряжения на контактах 2, 3, 5 соединителя Х4 (А1) и их соответствие табл. 3.8. Если эти напряжения отсутствуют на всех программах, то неисправна микросхема D2.

Дополнительно в этом можно убедиться путем изменения напряжения на выходных выводах 1, 2, 4, 5, 12 — 15 микросхемы D2. Если эти напряжения отсутствуют на одной или нескольких программах, то неисправным может быть микросхема D2 или соответствующая секция переключателя S2.

3.3. Система дистанционного управления СДУ-15

Система дистанционного управления телевизором СДУ-15 является предшественницей системы настройки телевизоров СН-41. Она была разработана для телевизоров третьего поколения (телевизоры "Электрон Ц383Д" и др.), но и в телевизорах четвертого поколения нашла достаточно широкое распространение. СДУ-15 позволяет переключать телевизионные программы, регулировать яркость, насыщенность изображения и громкость звукового сопровождения, осуществлять перевод телевизора из дежурного в рабочий режим работы и обратно.

В состав СДУ-15 входят пульт дистанционного управления ПДУ-15, приемник инфракрасного излучения ПИ-5, модуль дистанционного управления МДУ-15 и какое-либо устройство электронного выбора программ (например, УСУ-1-15-1, СВП-4-11, СВП-4-6) с возможностью дистанционного управления.

Принцип действия ПДУ-15 и ПИ-5 рассмотрен при описании системы настройки СН-41. Основным элементом МДУ-15 является микросхема КР1506ХЛ2, принцип действия которой приведен при описании СДУ-4-1.

Ниже отметим особенности МДУ-15 и устройств электронного выбора программ.

Модуль дистанционного управления МДУ-15

Принципиальная электрическая схема МДУ-15 приведена на рис. 3.11. Особенностью МДУ-15 по сравнению с рассмотренными ранее модулями дистанционного управления является то, что непосредственно в состав модуля входит источник питания.

При переводе телевизора из выключенного состояния в дежурный режим работы необходимо нажать на кнопку переключателя "Сеть", к которому подключен соединитель Х4 МДУ-15.

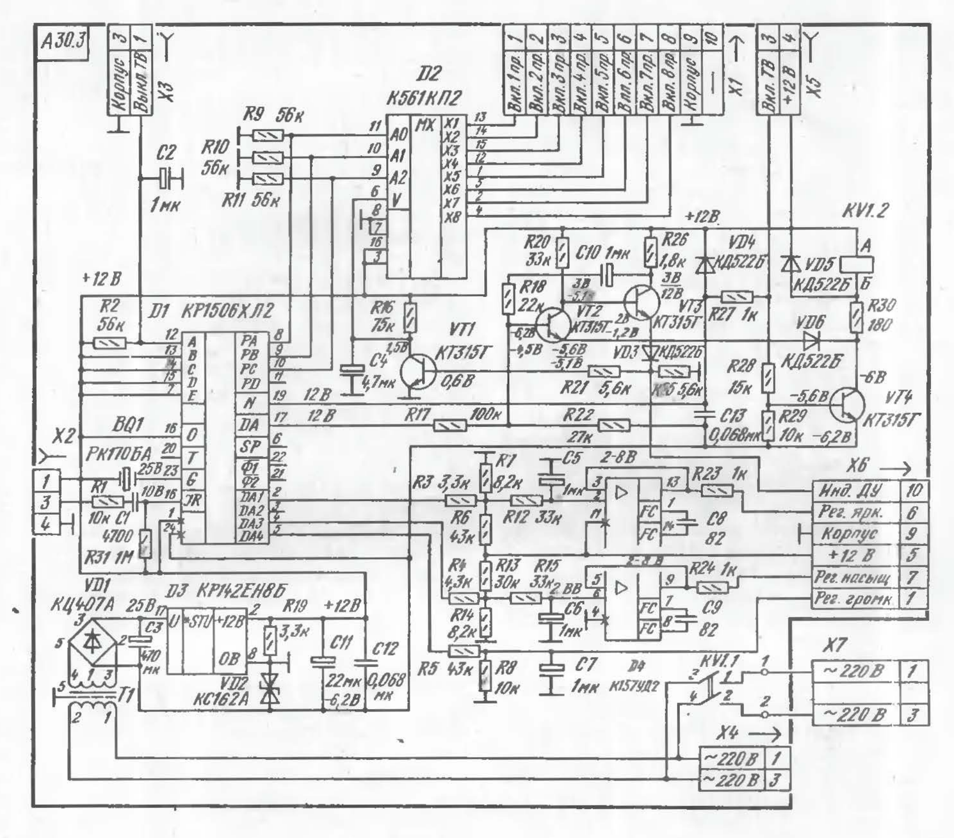


Рис. 3.11. Принципиальная электрическая схема МДУ-15

Переключатель "Сеть" выведен на переднюю панель телевизора. Напряжение сети 220 В через контакты 1, 3 соединителя X4 поступает на первичную обмотку (выводы 1, 2) трансформатора Т1 источника питания, вырабатывающего стабилизированные напряжения 12 В и —6,2 В, необходимые для питания модуля МДУ-15 (за исключением микросхемы D3) в дежурном и рабочем режимах работы телевизора.

Напряжение, снимаемое со вторичной обмотки (выводы 3, 4) трансформатора, выпрямляется блоком кремниевых диодов VD1, сглаживается конденсатором С3 и подается на стабилизатор напряжения 12 В, выполненный на микросхеме D3. Соединение вывода 8 микросхемы D3 с корпусом позволяет получить двухполярный источник напряжения: 12 и —6,2 В.

Перевод телевизора из дежурного в рабочий режим и обратно осуществляется с помощью реле, контакты которого на схеме имеют обозначение KV1.1, а обмотка KV1.2. Управление реле производится транзисторным ключом VT4 и триггером, находящимся в микросхеме D1. Вывод 19 микросхемы D1 — выход триггера. В исходном дежурном режиме триггер в D1 устанавливается в такое состояние, когда на его выходе напряжение отсутствует. При этом транзистор VT4 закрыт. Перевод телевизора из дежурного в рабочий режим может быть осуществлен двумя способами: с пульта ДУ подачей команды включения любой программы и с передней панели телевизора нажатием на кнопку "Включение телевизора".

При подаче команды включения программы с ПДУ-15 триггер устанавливается в такое состояние, что на выводе 19 появляется напряжение 12 В. Это напряжение через резистор R27 и делитель R28R29 поступает на базу транзистора VT4 и открывает его. Через обмотку KV1.2 реле начинает протекать ток, и контакты KV1.1 реле замыкаются. Напряжение сети 220 В через контакты KV1.1 реле поступает на соединитель X7 и далее на систему питания телевизора.

При нажатии на кнопку "Включение телевизора" напряжение 12 В через контакт 4 соединителя X5, кнопку "Включение телевизора", контакт 3 соединителя X5, резистор R27 поступает на вывод 19 микросхемы D1. При этом так же, как и в только что рассмотренном случае, происходит переключение триггера в микросхеме D1. В результате этого на выводе 19 напряжение 12 В останется и после того, как кнопка

"Включение телевизора" будет отпущена. Все последующие процессы протекают так же, как и при подаче команды включения программы с ПДУ-15.

При поступлении команды на перевод телевизора из рабочего в дежурный режим работы на выводе 19 микросхемы D1 устанавливается напряжение низкого уровня, транзистор VT4 закрывается, ток через обмотку KV1.2 реле прекращается, контакты KV1.1 реле размыкаются, напряжение сети перестает поступать на источник питания телевизора и последний переходит в дежурный режим работы.

Для обеспечения индикации включения дежурного режима работы и индикации выполнения команд управления телевизором используется одновибратор на транзисторах VT2, VT3. В эмиттерную цепь транзистора VT3 через диод VD3 и контакт 10 соединителя X6 подключен индикатор, обычно светодиод. Эмиттер транзистора VT2 через диод VD6 подключен к коллектору VT4.

Когда телевизор находится в дежурном режиме, транзистор VT4 закрыт. Поэтому в одновибраторе транзистор VT2 закрыт, а транзистор VT3 открыт. Через транзистор VT3 протекает ток по цепи: источник 12 В (деж.), резистор R26, коллектор-эмиттер VT3, диод VD3, контакт 10 соединителя X6, светодиод-индикатор, корпус. Светодиод начинает светиться, что означает: телевизор находится в дежурном режиме.

При переводе телевизора из дежурного в рабочий режим транзистор VT4 открывается, потенциал на его коллекторе понижается. Это приводит к повышению потенциала на базе транзистора VT2. Транзистор VT2 открывается, а транзистор VT3 закрывается. Ток через индикатор перестает протекать, и он гаснет.

При подаче любой команды управления с ПДУ-15 на выводе 17 микросхемы D1 образуется последовательность импульсов, которые через делитель R26R27 поступают на базу транзистора VT2. Одновибратор начинает работать в режиме переключения с частотой, равной частоте импульсов запуска. Этим обеспечивается прерывистое свечение индикатора, указывающее на прохождение команды управления.

Регулировка яркости, насыщенности изображения и громкости звукового сопровождения осуществляется так же, как в МДУ-1-1 телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д". При подаче одной из команд на соответствующем выводе 2, 4, 5 микросхемы D1 начинает изменяться скважность сигнала и соответственно значение регулируемого параметра. Полный цикл изменения происходит примерно за 12 с. Электрические схемы формирования управляющих воздействий для регулировки яркости и насыщенности изображения одинаковы. К выводам 2 и 4 через делители R3R7 и R4R14 подключены интегрирующие цепи R12C5 и R15C6. В результате изменения скважности импульсов изменяется постоянное напряжение на соответствующих конденсаторах C5, C6. Напряжения с этих конденсаторов поступают на входы (выводы 2 и 6) микросхемы D4, представляющей собой два операционных усилителя. Усилители необходимы для согласования выходного сопротивления микросхемы D1 с входным сопротивлением цепей регулировки яркости и насыщенности. С выходов усилителей (выводы 13 и 9) микросхемы D4 сигналы через резисторы R23 и R24, контакты 6 и 7 соединителя X6 поступают в цепи регулировки яркости и насыщенности телевизора.

Для регулировки громкости постоянное напряжение выделяется на конденсаторе C7. Через контакт 1 соединителя X6 это напряжение подается в цепи регулировки громкости.

При начальном включении какой-либо программы или их последующем переключении на выводах 8 — 10 микросхемы D1 формируются комбинации напряжений высокого и низкого уровней, представляющих собой трехразрядный двоичный код. Эти сигналы поступают на входы (выводы 11, 10, 9) микросхемы D2. В зависимости от кода на соответствующем выходе (выводы 13, 14, 15, 12, 1, 5, 2, 4) микросхемы D2 появляется напряжение 12 В, которое через соответствующие контакты 1 — 8 соединителя X1 поступает на УЭВП и включает выбранную программу. При начальном включении СДУ-15 на выводах 8 — 10 устанавливаются напряжения низкого уровня, что соответствует первой включенной программе.

Микросхема D2 работает только во время переключения программ с пульта ДУ. В остальное время, в том числе и при переключении программ непосредственно с передней панели телевизора, она должна быть закрыта, чтобы не оказывать влияния на работу УЭВП. Изменение состояния микросхемы D2 достигается изменением напряжения на ее выводе 6 с помощью устройства, состоящего из резистора R16, конденсатора C4 и транзистора VT1. Когда напряжение на выводе 6 близко к нулю, микросхема открыта. Если оно около 12 В, то закрыта.

При переключении программ с пульта ДУ транзистор VT1 открыт. Напряжение на его коллекторе, конденсаторе C4 и соответственно выводе 6 микросхемы D2 близко к нулю. Микросхема открыта и обеспечивает переключение программ с пульта ДУ. В остальное время транзистор VT1 закрыт. Конденсатор C4 через резистор R16 заряжается до напряжения 12 В, которое закрывает микросхему D2.

Устройство электронного выбора программ УСУ-1-15-1

Принципиальная электрическая схема УСУ-1-15-1 приведена на рис. 3.12. Для переключения телевизионных программ в нем применяют многостабильный триггер, содержащий восемь одинаковых ячеек, выполненных на разнополярных транзисторах. УСУ-1-15-1 может использоваться не только в составе СДУ-15. Оно может использоваться самостоятельно в телевизорах, не имеющих системы ДУ. Например, оно без каких-либо переделок полностью взаимозаменяемо с УСУ-1-15. При этом соединитель X1 оказывается незадействованным.

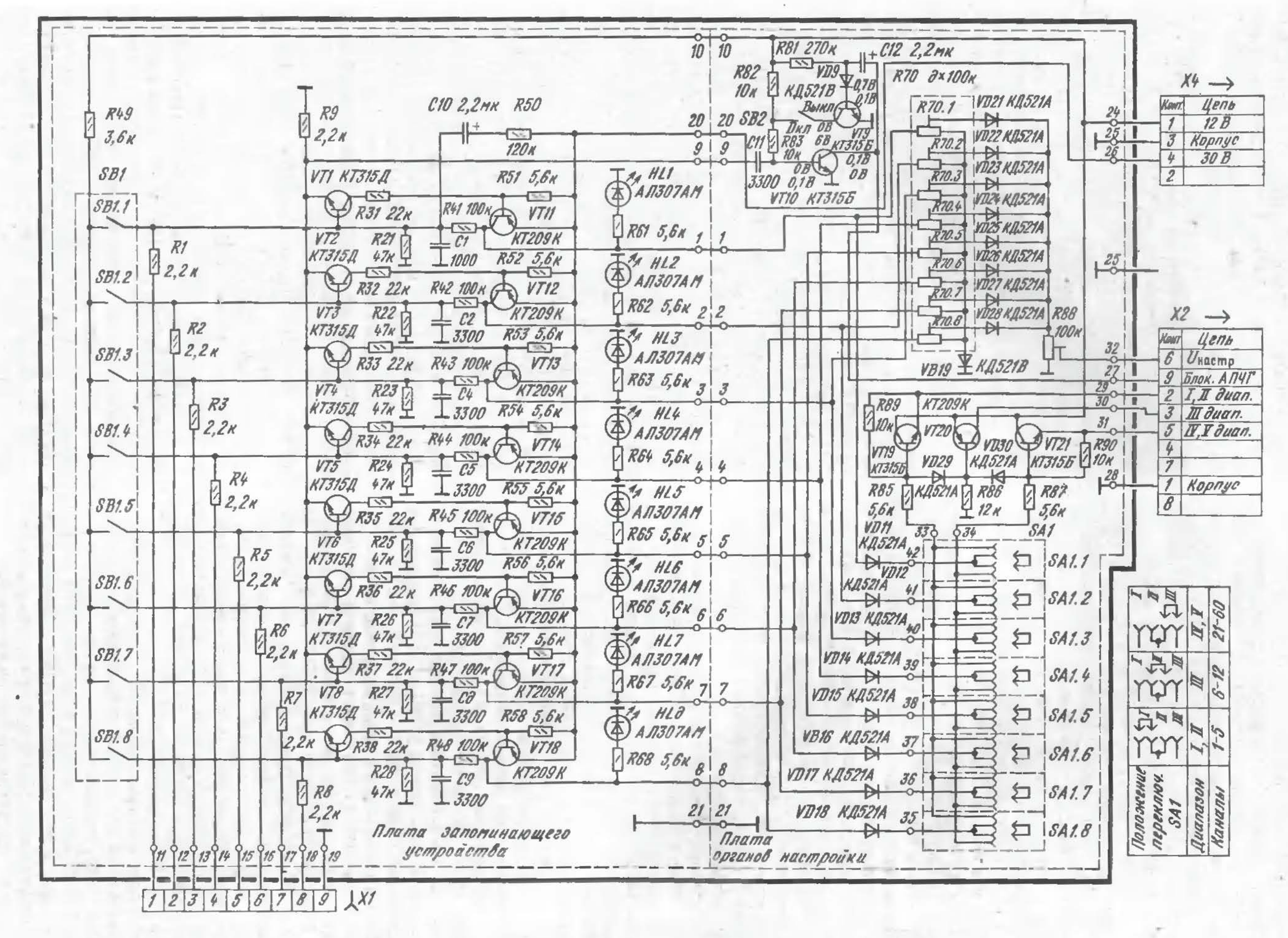


Рис. 3.12. Прицsmåципиальная электрическая схема УСУ-1-15-1

При переводе телевизора из дежурного в рабочий режим с пульта ДУ многостабильный триггер устанавливается в состояние, при котором включается ячейка, соответствующая включаемой программе.

Если перевод телевизора осуществляется кнопкой "Включение телевизора", то многостабильный триггер устанавливается в состояние, при котором включается только первая ячейка, соответствующая 1-й программе. Это обусловлено, во-первых, двоичным кодом, возникающим на выводах 9 — 11 микросхемы D1 в МДУ-15, во-вторых, конденсатором С10 в УСУ-1-15-1, который с появлением напряжения питания 30 В начинает быстро заряжаться.

Предположим, что и в том, и в другом случае включается 1-я программа. На базе транзистора VT1 возникает кратковременный положительный импульс, который открывает транзистор VT1. Как только откроется VT1, открывается и транзистор VT11 и на его коллекторе, т. е. на первом выходе многостабильного триггера появляется напряжение около 30 В. Остальные семь ячеек многостабильного триггера выключены, и на их выходах напряжение близко к нулю.

При этом: а) загорается индикатор HL1; б) на соответствующих контактах 2, 3, 5 соединителя X2 появляются напряжения питания, обеспечивающие включение требуемого диапазона; в) на выводе 6 соединителя X2 появляется напряжение настройки СК.

Загорание индикатора HL1 происходит вследствие протекания тока по цепи: коллектор VT11, резистор R61, индикатор HL1, корпус.

Появление напряжения питания на одном из выводов 2, 3, 5 соединителя X2 достигается применением электронного коммутатора, состоящего из трех транзисторных ключей VT19 — VT21. Транзистор VT20 имеет проводимость *р-п-р*, транзисторы VT19 и VT21 — *п-р-п*. Нагрузкой коммутатора являются цепи СК. Предположим, переключатель диапазонов SA1.1 находится во II, среднем положении. При этом на электронный коммутатор с него ничего не поступает. Транзисторы VT19 и VT21 закрыты, а транзистор VT20 открыт и напряжение 12 В через него поступает на контакт 3 соединителя X2. При переключении переключателя диапазонов включенной программы в I или III положение на базы соответствующих транзисторов VT19 или VT21 поступит положительное напряжение с коллектора транзистора VT11 через диод VD11, переключатель SA1.1, ограничительный резистор R85 или R87. Это напряжение открывает транзистор VT19 или VT21, а попадая при этом через диод VD29 или VD30 на базу транзистора VT20, закрывает его.

Напряжение настройки СК формируется из напряжения, снимаемого с коллектора транзистора VT11, которое поступает на резистор настройки R70.1. С движка резистора R70.1 через развязывающий диод VD21 и установочный резистор R88 напряжение настройки поступает на контакт 6 соединителя X2 и далее на СК.

Таким образом, при переводе телевизора из дежурного в рабочий режим включенной 1-й программы в работе УСУ-1-15-1 принимают участие первая ячейка многостабильного триггера на транзисторах VT1, VT11, цепь C10R50 предпочтительного включения первой программы, резистор настройки R70.1, электронный коммутатор переключения диапазонов на транзисторах VT19 — VT21. Остальная часть схемы участия в работе не принимает.

Переключение программ осуществляется нажатием на соответствующую кнопку ПДУ-15 или переключателя SB1 — SB1.1 — SB1.8. Например, для перехода на 2-ю программу необходимо нажать на переключатель SB1.2. При этом напряжение 12 В с контакта 2 соединителя X4 через делитель R49R22 поступает на базу транзистора VT3 и открывает его. Коллекторный ток транзистора создает падение напряжения на резисторе R32, что приводит к открыванию транзистора VT12. Появление коллекторного тока транзистора VT12 создает падение напряжения на делителе R42R22, которое приводит к еще большему открыванию транзистора VT2. Последнее приводит к увеличению падения напряжения на резисторе R32 и к еще большему открыванию транзистора VT12. Возникает лавинообразный процесс, оба транзистора VT2 и VT12 открываются, причем VT12 переходит в режим насыщения. Токи транзисторов VT2, VT12 создают на резисторе R9 напряжение, приложенное к эмиттеру транзистора VT1 ранее открытой ячейки. Когда значение этого напряжения станет больше напряжения на базе VT1, он закроется, что, в свою очередь, приведет к закрыванию транзистора VT11. Таким образом, ранее включенная ячейка закрывается, а новая открывается. Напряжение на коллекторе VT11 падает до нуля, и светодиод HL1 гаснет. Напряжение на коллекторе VT12 становится равным 30 В. Оно подается на индикатор HL2, переключатель диапазонов SA1.2, резистор настройки R70.2. Индикатор HL2 начинает светиться. Напряжение питания СК на контактах 2, 3, 5 соединителя X2 будет определяться положением переключателя SA1.2. Напряжение настройки СК на контакте 6 соединителя X2 определяется положением движка резистора R70.2.

Так как переключателей диапазонов восемь, а положений у каждого из них только три, всегда будет такое положение, при котором некоторые переключатели диапазонов включены в одно и то же I, II или III положение. При этом потенциометры R70.1 — R70.8 будут влиять друг на друга. Чтобы этого не происходило, между потенциометрами и переключателями включены развязывающие диоды VD11 — VD18.

Средние выводы резисторов настройки R70 соединены с резистором R88 через диоды VD21 — VD28, которые служат для развязки. Наличие положительного напряжения настройки на движке резистора, например R70.1, вызывает открывание диода VD21 и закрывание всех остальных диодов VD22 — VD28. Этим устраняется шунтирующее действие потенциометров друг на друга.

Для компенсации возможного изменения сопротивления резисторов настройки при измене-

ции температуры окружающей среды их соединенные между собой выводы связаны с корпусом через диод VD19.

При каждом переключении программ срабатывает устройство отключения (блокировки) АПЧГ. Устройство отключения АПЧГ представляет собой ждущий мультивибратор на транзисторах VT9, VT10. При отсутствии блокировки напряжение на коллекторе транзистора VT10 и соответственно на контакте 9 соединителя X2 отсутствует. Устройство блокировки АПЧГ соединено с резистором R9. При переключении программ напряжение на резисторе R9 возрастает и, попадая на ждущий мультивибратор, вызывает его опрокидывание. В результате на коллекторе транзистора VT10 формируется отрицательный импульс длительностью 0,2...0,3 с, который отключает систему АПЧГ. Переключатель SB2 предназначен для ручного отключения системы АПЧГ. При размыкании SB2 транзистор VT9 закрывается, а VT10 открывается, поддерживая систему АПЧГ в выключенном состоянии.

Конструктивно УСУ-1-15-1 состоит из двух плат с печатным монтажом — органов настройки и запоминающего устройства. Платы устанавливают в телевизор в направляющие из изоляционного материала и фиксируют за боковые выступы плат пластмассовыми защелками.

Плата органов настройки содержит блок потенциометров R70, блок переключателей диапазонов SA1 и контакт отключения системы АПЧГ SB2. На плате запоминающего устройства расположен многостабильный триггер, смонтированные в блок кнопки SB1 и светодиоды HL1 — HL8.

В качестве индикаторов наиболее часто применяются светодиоды АЛ307А или АЛ307АМ. Однако применяют и индикаторы другого типа. Например, одноразрядный цифробуквенный индикатор АЛС333Б.

Контакт отключения системы АПЧГ SB2 в некоторых моделях выполнен в виде кнопки, которая находится в замкнутом положении при закрытой декоративной крышке на передней панели телевизора, закрывающей доступ к органам настройки. При открывании декоративной крышки контакт B2 размыкается, вследствие чего система АПЧГ отключается. В других моделях применяется переключатель П2К.

Справочные данные

Соответствие между номерами программ и напряжениями на выводах микросхемы D2 К561КП2 в МДУ-15 приведено в табл. 3.10.

Назначение и режим работы транзисторов в ПДУ-15 и ПИ-5 были даны в табл. 3.8.

Назначение и режим работы транзисторов в МДУ-15 и УСУ-1-15-1 приведены в табл. 3.11 — 3.13.

Напряжения на контактах разъемного соединителя X4 при переключении диапазонов в УСУ-1-15-1 указаны в табл. 3.14.

Таблица 3.10. **Соответствие между номерами программ и напряжениями на выводах микросхемы D2 К561КП2 в МДУ-15**

Вывод		Напряжения, В, при включенной программе на выводах микросхемы							
Назначение	Номер	1	2	3	4	5	6	7	8
Входы	11	0	10	0	10	0	10	0	10
	10	0	0	10	10	0	0	10	10
	9	0	0	0	0	10	10	10	10
Выходы	13	12	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	12	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	12	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	12	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	12	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	12	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	12	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	12
Корпус	8,7	0	0	0	0	0	0	0	0
Питание	16,3	12	12	12	12	12	12	12	12

Таблица 3.11. **Назначение и режим работы транзисторов в МДУ-15**

Обозначение на схеме	Тип транзистора	Назначение транзистора	Напряжение, В, при различных режимах работы телевизора на выводах транзистора					
			дежурном			рабочем		
			Э	К	Б	Э	К	Б
VT1	КТ315Г	Ключ управления режимом работы микросхемы D2	0	0	0,4	0	10,3	0
VT2	КТ315Г	Одновибратор устройства индикации дежурного режима	0	—2,7	2,1	—5,2	—5,2	—4,4
VT3	КТ315Г	Одновибратор схемы индикации дежурного режима	2	2,1	2,7	0	11,7	—5,4
VT4	КТ315Г	Ключ перевода телевизора из дежурного в рабочий режим и обратно	—6,2	11,6	—6,2	—6,2	—5,8	—5,2

Т а б л и ц а 3.12. **Назначение и режим работы транзисторов в УСУ-1-15-1**

Обозначение на схеме	Тип транзистора	Назначение	Напряжение на выводах, В		
			Э	К	Б
VT1	КТ315Д	Первый транзистор первой ячейки многостабильного триггера	3	15	3,3
VT2 — VT8	КТ315Д	Первые транзисторы ячеек многостабильного триггера	3	28	0
VT9	КТ315Б	Устройство отключения АПЧГ	0/0	6/0	0/0
VT10	КТ315Б	То же	0/0	0/6	0,7/0
VT11	КТ209К	Второй транзистор первой ячейки многостабильного триггера	30	29,5	29
VT12 — VT18	КТ209К	Вторые транзисторы ячеек многостабильного триггера	30	0,1	29,7

Примечание. Режим работы транзисторов VT1 — VT8, VT11 — VT18 приведен для включенной 1-й программы.

Напряжения на выводах транзисторов VT9, VT10, указанные в числителе, относятся к режиму включенной АПЧГ, в знаменателе — к блокированной АПЧГ.

Т а б л и ц а 3.13. **Режим работы транзисторов ключей переключения диапазонов для различных диапазонов в УСУ-1-15-1**

Обозначение на схеме	Тип транзистора	Напряжение, В, для диапазонов								
		I, II			III			IV, V		
		Э	К	Б	Э	К	Б	Э	К	Б
VT19	КТ315В	11,8	12	12,8	0	12	0	0	12	0
VT20	КТ209К	12	0	12	12	11,8	11,3	12	0	12
VT21	КТ315В	0	12	0	0	12	0	11,8	12	12,8

Т а б л и ц а 3.14. **Напряжения на контактах разъемного соединителя Х4 при переключении диапазонов в УСУ-1-15-1**

Номер контакта	Напряжение, В, для диапазонов		
	I, II	III	IV, V
2	12	0,1	0,1
3	0,1	12	0,1
5	0,1	0,1	12
6	0,5...27,5		

Возможные неисправности и методы их устранения

1. При подаче напряжения сети на телевизор (при нажатии на кнопку "Сеть") индикатор дежурного режима не светится.

Причиной отказа может быть неисправность МДУ-15, а также цепей, по которым напряжение сети поступает на МДУ-15.

Для обнаружения неисправности проверить наличие напряжения сети 220 В на контактах 1, 3 соединителя Х4 в МДУ-15. Если напряжение отсутствует, то неисправность следует искать в цепях, по которым оно подводится к МДУ-15.

При наличии напряжения сети 220 В на контактах 1, 3 соединителя Х4 следует проверить исправность источника питания. Для этого измерить напряжение на положительном выводе конденсатора С11 относительно корпуса, а затем отрицательного вывода, тоже относительно корпуса. В исправном выпрямителе напряжения должны быть соответственно 12 и —6,2 В. Если напряжения отсутствуют, то неисправен выпрямитель.

При наличии напряжений 12 и —6,2 В следует проверить режим работы транзисторов VT2 и VT3. Транзистор VT2 должен быть закрыт, а транзистор VT3 — открыт.

Если транзисторы исправны, проверить исправность диода VD3, контакта 10 соединителя Х6, индикатора дежурного режима работы и соединяющие их цепи.

2. Телевизор находится в дежурном режиме. При нажатии на кнопки выбора программ на пульте ДУ или на кнопку "Включение телевизора" телевизор не переводится в рабочий режим. Индикатор дежурного режима светится.

Причиной отказа может быть неисправность МДУ-15.

Для обнаружения неисправности после подачи команд следует проверить наличие напряжения сети 220 В на контактах 1, 3 соединителя Х7. Если напряжение сети имеется, то неисправность находится вне СДУ-15.

При отсутствии напряжения сети на контактах 1, 3 соединителя X7 следует проверить исправность транзистора VT4, реле KV1 и связанные с ними цепи.

3. Телевизор находится в дежурном режиме. При нажатии на кнопки выбора программ на пульте ДУ телевизор не переводится в рабочий режим. Индикатор дежурного режима светится. При нажатии на кнопку "Включение телевизора" телевизор переводится в рабочий режим, а при его отпускании вновь возвращается в дежурный режим работы.

Причиной отказа может быть неисправность МДУ-15.

Данное внешнее проявление неисправности объясняется тем, что при нажатии на кнопку "Включение телевизора" напряжеиие 12 В в МДУ-15 через соединитель X5 и резисторы R28, R29 поступает на базу транзистора VT4 и открывает его. Происходит перевод телевизора в рабочий режим. При отпускании кнопки подача напряжения 12 В через соединитель X5 прекращается, и если в микросхеме D1 не произошло опрокидывание триггера, т. е. на выводе 19 микросхемы D1 не появилось напряжение 12 В, то телевизор вновь вернется в дежурный режим работы.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить наличие напряжения 12 В на выводе 19 микросхемы D1 при нажатой кнопке "Включение телевизора". Если напряжение 12 В имеется, а при отпускании кнопки оно пропадает, то неисправна микросхема D1.

При отсутствии напряжения проверить исправность резистора R27.

4. Телевизор находится в дежурном режиме. При нажатии на кнопки выбора программ на пульте ДУ телевизор не переводится в рабочий режим. Индикатор дежурного режима светится. При нажатии на кнопку "Включение телевизора" телевизор переводится в рабочий режим. В дальнейшем телевизор нормально управляется с передней панели телевизора, но не управляется с пульта ДУ.

5. С пульта ПДУ-15 не выполняется одна или несколько команд.

6. С пульта ПДУ-15 без нажатия на кнопку постоянно подается одна из команд. Другие команды не выполняются.

7. С пульта ПДУ-15 выполняются все команды, однако заряда источника питания пульта хватает не более чем на один месяц.

8. С пульта ПДУ-15 команды выполняются с расстояния 1...2 м вместо 5 м.

9. Не выполняется одна из регулировочных команд.

Причины отказов неисправностей 4 — 9 и методы их обнаружения те же, что и в системе управления телевизорами "Горизонт 51ТЦ414Д" (неисправности 3 — 8).

10. При переводе телевизора в рабочий режим кнопкой "Включение телевизора" включается не 1-я программа.

Причиной отказа может быть неисправность цепи предпочтительного включения 1-й программы.

Для обнаружения неисправности проверить исправность резистора R50 и конденсатора C10.

11. При переводе телевизора в рабочий режим включается программа 1. Последующая подача команд с пульта ДУ или нажатие датчиков в УСУ-1-15-1 не вызывают переключения програм.

Причиной отказа может быть отсутствие напряжения 12 В на кнопках датчиков или неисправность первой ячейки многостабильного триггера в УСУ-1-15-1.

Для обнаружения неисправности необходимо измерить вольтметром напряжения на кнопках датчиков SB1. Если на них отсутствует напряжение 12 В, то проверить исправность резистора R49 и цепей, по которым напряжение 12 В поступает от контакта 1 соединителя X4 к кнопкам датчиков.

Если напряжение 12 В имеется на кнопках датчиков, проверить режим работы транзисторов VT1, VT11 и резистора R9.

12. Отсутствует свечение одного или нескольких индикаторов программ, программы переключиются.

Причииой отказа может быть неисправность соответствующего резистора R61 — R68 или светодиодов HL1 — HL8 в УСУ-1-15-1.

Для обнаружения неисправности необходимо вольтметром проверить прохождение напряжения 30 В с коллектора соответствующего транзистора VT11 — VT18 к светодиоду HL1 — HL8. Если напряжение перед соответствующим резистором R61 — R68 имеется, а за ним отсутствует, то резистор неисправен.

Если напряжение 30 В поступает на анод соответствующего светодиода HL1 — HL8, а свечение светодиода отсутствует, то неисправен светодиод.

13. При переводе телевизора в рабочий режим включается программа 1. Последующая подача команд с пульта ДУ не вызывает переключения программ. При нажатии датчиков в УСУ-1-15-1 программы переключаются нормально.

Причиной отказа может быть неисправность МДУ-15.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить функционирование микросхем D1 и D2 в МДУ-15, пользуясь табл. 3.10. Если на входах микросхемы D2 при переключении программ с пульта ДУ напряжения соответствуют табл. 3.10, а на выходах отсутствуют, то неисправна микросхема D2. Если напряжения на входах микросхемы D2 отсутствуют, то неисправна микросхема D1.

14. Программы не переключаются.

Причиной отказа может быть механическое постоянное замыкание одного из датчиков в УСУ-1-15-1.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить отсутствие постоянного механического замыкания одного из датчиков SB1.

15. При переводе телевизора в рабочий режим включается не программа 1. Последующие нажатия датчиков не вызывают переключения программ.

Причиной отказа может быть неисправность ячейки многостабильного триггера, соответствующей включенной программе в УСУ-1-15-1.

Для обнаружения неисправности проверить исправность транзисторов ячейки многостабильного триггера, соответствующей включаемой программе, а также других элементов, входящих в эту ячейку. Одним из способов проверки ячейки является следующий. Базу соответствующего транзистора VT11 — VT18 соединить с корпусом через резистор 47 кОм. Если при этом светодиод будет светиться, то неисправен первый транзистор ячейки VT1 — VT8. Отсутствие свечения указывает на неисправность транзистора VT11 — VT18.

16. При переводе телевизора в рабочий режим или переключении программы индикаторы программ переключаются и светятся, но изображение и звуковое сопровождение на какой-либо из программ отсутствует. Вращением регулятора настройки не удается настроиться на выбранную программу.

Причиной отказа может быть неисправность соответствующих резисторов настройки R70.1 — R70.8 или диода VD21 — VD28 в УСУ-1-15-1.

Так как индикаторы программ переключаются и светятся, то все ячейки многостабильного триггера исправны и на выходе каждой из них при включении появляется напряжение 30 В. Из этого напряжения формируется напряжение настройки. Так как изображение и звуковое сопровождение отсутствуют не на всех программах, то резистор R88 и связанные с ним цепи до соединителя X2 тоже исправны. Таким образом, причиной неисправности может быть только соответствующий резистор настройки R70.1 — R70.8 или диод VD21 — VD28.

Для обнаружения неисправности вольтметром проверить поступление напряжения на соответствующий резистор настройки R70.1 — R70.8. Если напряжение отсутствует, то, вероятнее всего, имеется обрыв проводника в соответствующей точке 1 — 8, соединяющей плату запоминающего устройства с платой органов настройки.

Если напряжение 30 В поступает на резистор настройки, проверить его наличие на движке резистора, затем прохождение напряжения через диоды VD21 — VD28 к резистору R88.

17. Не удается настроиться на ТП, передаваемые на крайних каналах телевизионных диапазонов (например, на канале 5 в диапазоне II, на канале 12 в диапазоне III).

Причиной отказа может быть недостаточное напряжение настройки СК в УСУ-1-15-1.

Напряжение настройки СК должно изменяться в пределах 0,5...27,5 В. С ростом напряжения настройки СК перестраивается на более высокие телевизионные каналы. Из этого следует, что наибольшее напряжение необходимо для настройки на верхние в пределах диапазона каналы. Если это напряжение меньше 27,5 В, то настроиться на данный канал не удается.

Для обнаружения неисправности подсоединить вольтметр к верхнему по схеме выводу R88 и, вращая движок соответствующего резистора настройки R70.1 — R70.8, измерить напряжение. При перемещении указателя резистора R70.1 — R70.8 от одного крайнего положения до другого напряжение на R88 должно изменяться от 0,5 до 27,5 В.

Подсоединить вольтметр к контакту 6 соединителя X2. Вращением движка резистора R88 выставить напряжение 27,5 В.

Если после этого настроиться на требуемую телевизионную программу по-прежнему не удается, то неисправность находится в селекторе каналов (например, могли измениться характеристики варикапов).

18. На некоторых диапазонах не настраиваются программы.

Причиной отказа может быть неисправность одного из транзисторов VT19 — VT21 или переключателя диапазонов SA1 в УСУ-1-15-1.

Для обнаружения неисправности проверить качество контактов в секциях переключателя SA1 и исправность соответствующего транзистора VT19 — VT21.

19. Программы переключаются. Изображение и звуковое сопровождение есть. Однако изображение в шумах и нестабильно; возможно, что принимается только черно-белое изображение, цветное изображение отсутствует.

Причиной отказа может быть неисправность одного из транзисторов коммутатора диапазонов VT19 — VT21 в УСУ-1-15-1. Данный вид неисправности является характерным для УСУ-1-15-1. Безусловно, что наиболее частой причиной такого отказа может быть неисправность в радиоканале (СК, УПЧИ). Нередко причиной неисправности может явиться и УСУ-1-15-1. Напряжение питания СК 12 В может быть только на одном из контактов соединителя X2: 2, 3 или 5. При этом соответственно включаются СК-М (диапазоны I, II или III) или СК-Д (диапазоны IV, V). Например, соответствующий переключатель диапазонов SA1.1 — SA1.8 включен в среднее положение, т. е. включен диапазон III. В этом случае открыт транзистор VT20, а VT19 и VT21 закрыты и напряжение 12 В будет только на контакте 3 соединителя X2. Предположим, что транзистор VT19 пробит. Тогда напряжение 12 В будет постоянно поступать на контакт 2 и 3 соединителя X2. Таким образом, одновременно на контактах 2 и 3 соединителя X3 присутствует напряжение 12 В, которое подается в СК-М. Дополнительное включение части СК-М, относящейся к диапазонам I, II, и вызывает появление шумов на изображении, передаваемом в диапазоне III. Если переключатель диапазонов переключить в положение 1, то напряжение 12 В будет подаваться только на контакт 2 соединителя X2 и неисправность УЭВП не будет заметна.

На практике встречались случаи, когда одновременно были неисправны транзисторы VT19 и VT20. При этом напряжение 12 В постоянно подается на контакты 2 и 3 соединителя X2. Если переключатель диапазонов переключить в положение III, то на выводах 2, 3 и 5 одновременно будет присутствовать напряжение 12 В.

Для обнаружения неисправности проверить исправность VT19 — VT21.

20. При переключении программ наблюдаются помехи на изображении и в звуковом сопровождении.

Причиной отказа может быть неисправность устройства отключения АПЧГ в УСУ-1-15-1.

Для обнаружения неисправности проверить конденсатор C11. Если конденсатор исправен, проверить режимы транзисторов VT9, VT11. Если при переключении кнопки SB2 на коллекторе VT9 образуется перепад напряжения примерно 6 В, то неисправен VT10 или C12. Если перепада нет, то неисправен VT9 или VD9.

3.4. Система управления телевизором "Рубин 61ТЦ4103Д"

Система управления телевизорами "Рубин 61ТЦ4103Д" включает в себя систему дистанционного управления, модуль выбора программ МВП-2-5, платы индикации, коммутации программ, управления и коммутации сети, а также модуль дополнительных регулировок.

Система дистанционного управления является аналогом системы СДУ-4-1 и состоит из пульта дистанционного управления ПДУ-2, фотоприемника ФП-2 и модуля дистанционного управления, аналогичного МДУ-1-1.

Модуль выбора программ МВП-2-2, платы индикации, управления и коммутации программ объединены в однн функциональный узел — блок управления.

Система управления телевизорами "Рубин 61ТЦ4103Д" аналогична системе управления телевизорами "Горизонт 51ТЦ414Д". Общими являются пульт дистанционного управления ПДУ-2, фотоприемник ФП-2 и фактически модуль дистанционного управления. Отличительными особенностями являются отсутствие дежурного режима работы телевизоров и способ переключения программ с передней панели телевизора. В телевизорах "Горизонт 51ТЦ4103Д" оно осуществлялось по кольцевому счету, а в телевизорах "Рубин 61ТЦ4103Д" может быть включена непосредственно любая из восьми программ.

Рассмотрим основные схемо-технические особенности системы управления телевизорами "Рубин 61ТЦ4103Д". Принципиальная электрическая схема плат коммутации программ и управления, а также модуля выбора программ МВП-2-2, входящих в состав блока управления, показана на рис. 3.13. Принципиальная электрическая схема фотоприемника и модуля дистанционного управления приведена на рис. 3.14.

Модуль дистанционного управления

Модуль дистанционного управления практически такой же, как МДУ-1-1 в телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д". Единственным отличием является то, что в нем имеется устройство включения и выключения телевизора. Поэтому при изучении модуля дистанционного управления телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д" следует пользоваться описанием МДУ-1-1, кроме схемы включения телевнзоров. Рассмотрим, как происходит включение и выключение телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д".

Напряжение сети 220 В через шнур питания подается в блок управления на контакты 5, 7 соединителя X1 (A19) и кнопку SA1. Через соединитель X1 напряжение сети подается на нормально разомкнутые контакты коммутирующего устройства K1 типа КУЦ-1. Включение телевизора производится нажатием кнопки SA1 в блоке управления. Прн этом напряжение сети через контакты 1, 3 соединителя X1 (A19) и контакты 1, 3 соединителя X17 (A12) поступают на плату фильтра питания и далее на модуль питания МП-3-3. На выходе модуля питания появляются все необходимые для работы телевизора напряжения питания, в том числе напряжение 28 В. Напряжение 28 В с контакта 9 соединителя X1 платы соединения A3 поступает на контакт 1 соединителя X3 (A20) модуля дистанционного управления. В МДУ это напряжение подается во-первых, через резистор R50 на коллектор транзистора VT3, а во-вторых, на стабилизатор напряжения, выполненный на транзисторах VT13 и VT12. На выходе стабилизатора вырабатывается напряжение 18 В для питания МДУ. В частности, оно поступает на транзистор VT2, который открывается. Напряжение 18 В через открытый транзистор VT2 поступает на базу транзистора VT3 и открывает его. В результате этого на эмиттере транзистора VT3 появляется напряжение около 12 В, которое через контакт 4 соединителя X4 поступает в блок управления и через нормально замкнутую кнопку SB1, контакт 2 соединителя X2 (A19) — на обмотку коммутирующего устройства K1. Контакты K1 блокируют контакты кнопки SA1, которую можно отпустить. Телевизор оказывается включенным, несмотря на то, что контакты кнопки SA1 разомкнуты. Процесс включения происходит не более 0,5 с.

Выключение телевизора осуществляется нажатием на кнопку SB1. При этом прекращается подача напряжения на обмотку коммутирующего устройства K1, контакты K1 размыкаются и напряжение сети перестает поступать на модуль питания телевизора. Контакты кнопки SA1, как было сказано, разомкнуты. Телевизор оказывается выключен. Для его повторного включения необходимо вновь нажать кнопку SA1.

Платы коммутации программ, управления и модуль выбора программ МВП-2-2

В телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д" модуль выбора программ МВП-1-1 включает в себя функции дешифратора и электронного коммутатора программ. Модуль выбора программ МВП-2-2, применяемый в телевизорах "Рубин 61ТЦ4103Д", выполняет только функции элект-

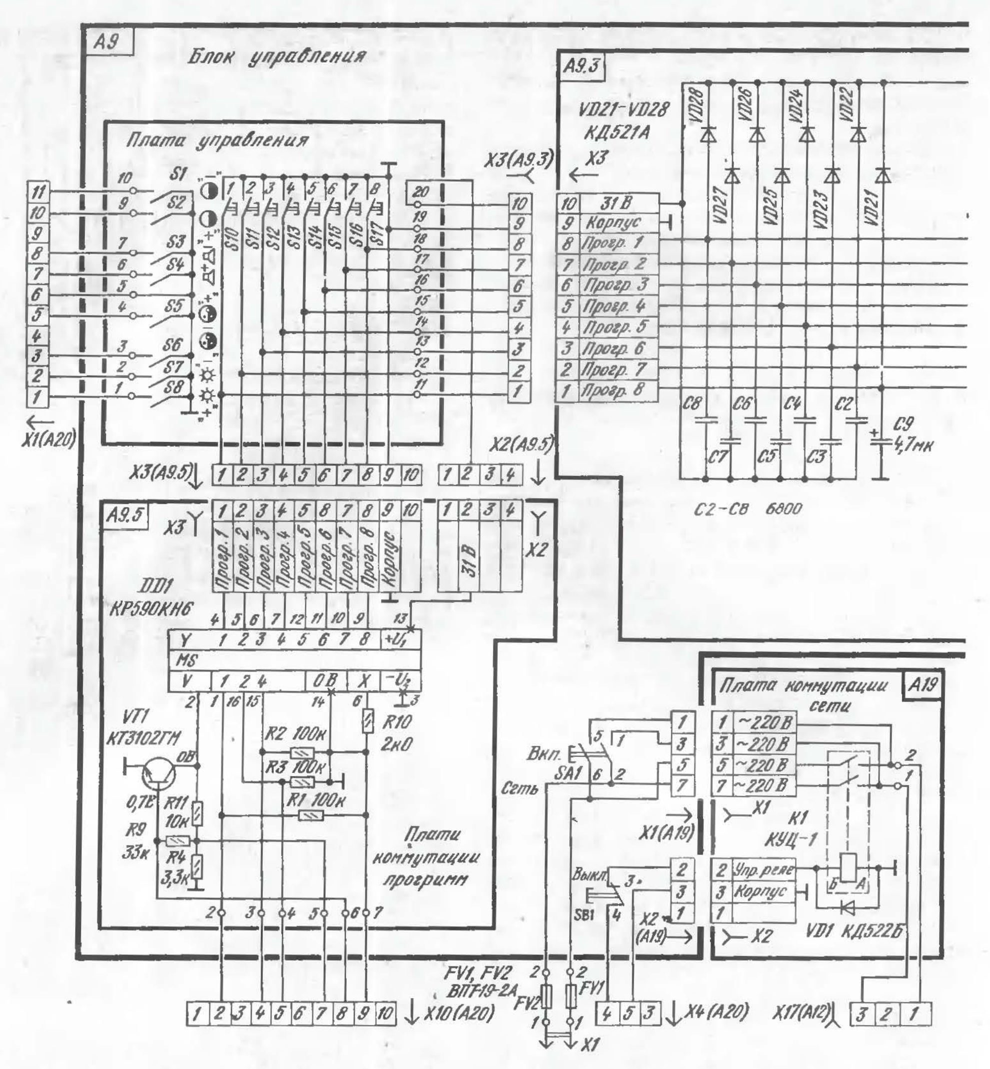


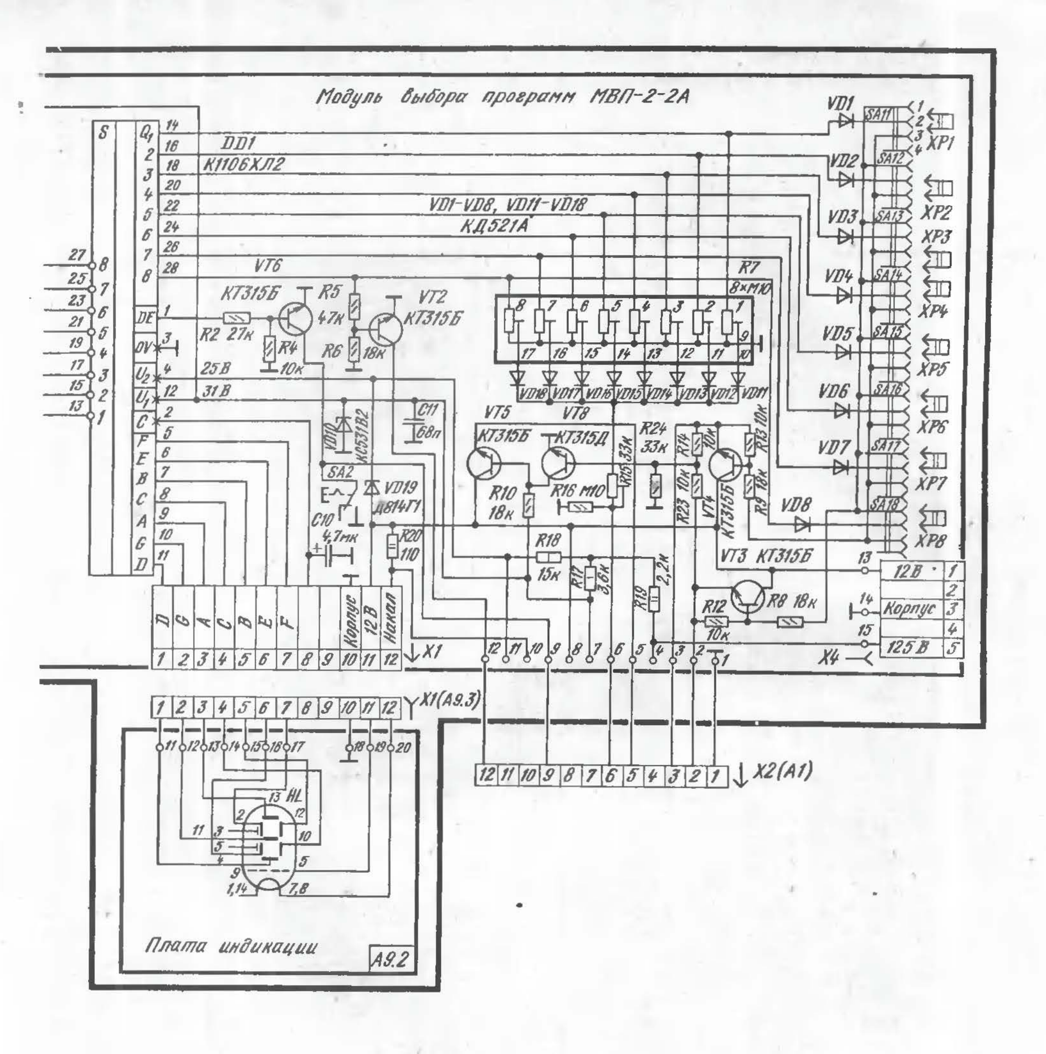
Рис. 3.13. Принципиальная электрическая схема плат управления и платы коммутации сети теле-

ронного коммутатора программ, а функции дешифратора сосредоточены в плате коммутации программ, сигналы с которой через плату управления поступают на модуль выбора программ МВП-2-2. По этой причине представляется целесообразным одновременно рассматривать принцип действия этих трех узлов по принципиальной схеме, изображенной на рис. 3.14.

Основным узлом МВП-2-2 является микросхема D1 типа К1106ХП2, выполняющая функции электронного коммутатора программ. Микросхема К1106ХП2 является аналогом микросхемы К04КП024.

При включении телевизора микросхема D1 переходит в состояние, соответствующее включенной программе 1. При этом: а) на индикаторе программ высвечивается цифра "1"; б) на одном из контактов 2, 3, 5 соединителя X2 (A1) появляется напряжение 12 В питания СК; в) на выводе 6 соединителя X2 (A1) появляется напряжение настройки СК.

Включение программы 1 обеспечивается с помощью конденсатора C9. Напряжение 31 В получается из напряжения 125 В, подаваемого с контакта 5 соединителя X4 через резистивный делитель R19R17. За счет зарядного тока транзистор VT1 открывается до насыщения и подключает вывод 13 микросхемы D1 на корпус. При этом включается первая ячейка многофаз-



визора "Рубин 61ТЦ4103Д"

ного триггера и на его выходе (вывод 14 микросхемы D1) появляется напряжение 30 В, которое используется в качестве напряжения настройки СК и управляющего напряжения для электронного переключателя диапазонов.

Свечение цифры "1" на цифровом индикаторе обусловлено тем, что на соответствующих выходах дешифратора в микросхеме D1 появляется напряжение 22 В, которое через соединитель X1 (А9.2) подается на индикатор.

Появление напряжения на одном из контактов 2, 3, 5 соединителя X2 (А1) обусловлено тем, что напряжение 30 В с вывода 14 микросхемы D1 через диод VD1, переключатель SA1 и один из резисторов R8 — R10 поступает на базу соответствующего транзистора VT3 — VT5 и открывает его. Например, если переключатель SA1 находится в положении 1, то напряжение 30 В поступает через резистор R8 на базу транзистора VT3. Транзистор открывается, и напряжение 12 В подается на контакт 2 соединителя X2 (А1). Если переключатель SA1 находится в положении 2 или 3, то аналогичным образом открываются соответственно транзисторы VT4 или VT5 и напряжение 12 В появляется на контактах 3 или 5 соединителя X2 (А1).

Напряжение настройки СК формируется из напряжения 30 В, снимаемого с вывода 14 микросхемы D1. Напряжение 30 В подается на верхний по схеме потенциометр блока потенцио-

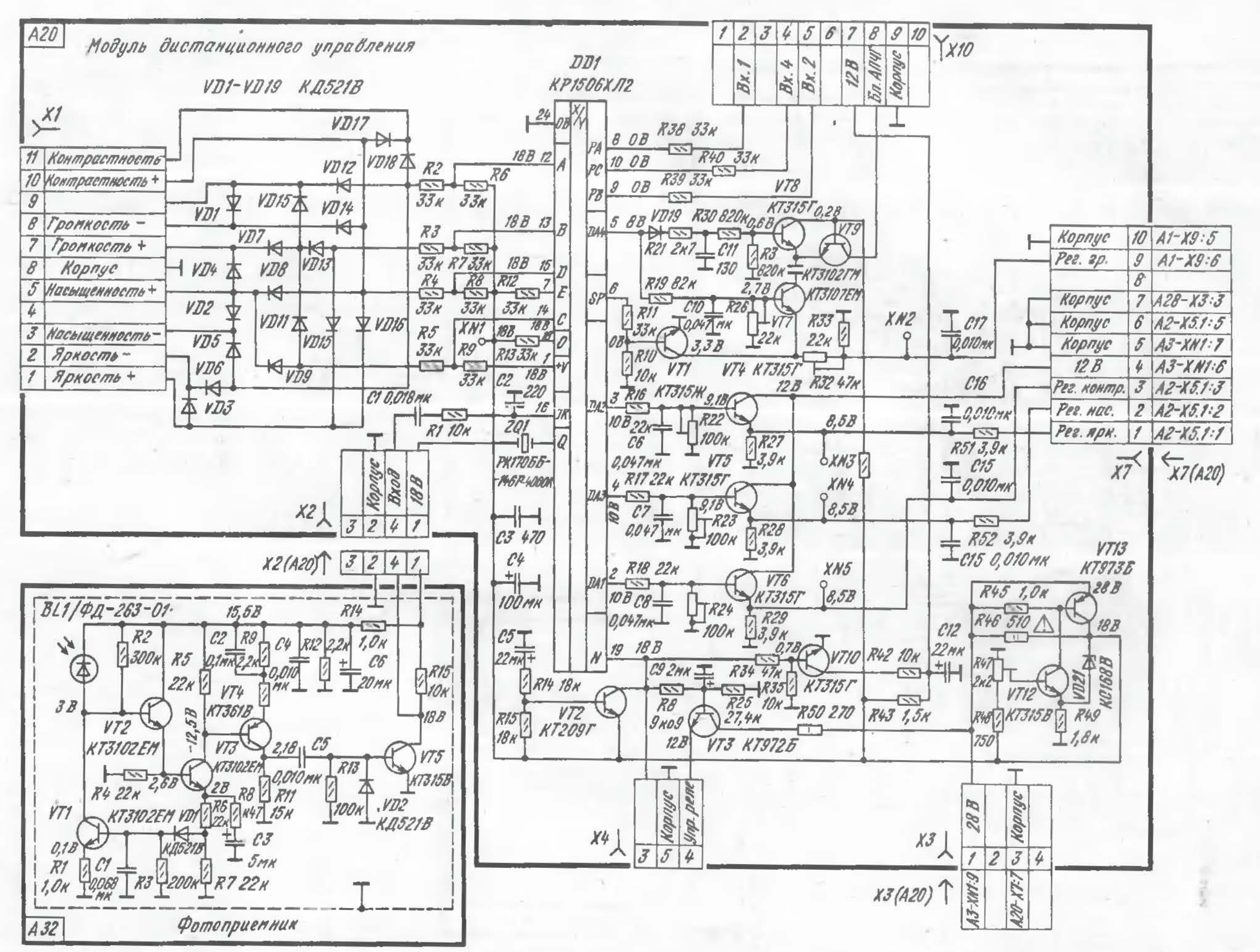


Рис. 3.14. Принципиальная электрическая схема фотоприемника и модуля дистанционного управления телевизора "Рубин 61ТЦ4103Д"

метров R7. При этом открывается диод VD11 и напряжение с движка потенциометра через диод VD11 и подстроечный резистор R15 поступает на контакт 6 соединителя X2 (A1). При открытом диоде VD11 диоды VD12 — VD18 закрыты и остальные потенциометры блока потенциометров R7 не оказывают шунтирующего действия на первый потенциометр.

Переключение программ осуществляется либо подачей с ПДУ-2 одной из команд переключения программ, либо легким нажатием на соответствующую S10 — S17 кнопку переключателя программ в плате управления.

Если переключение программ производится с пульта дистанционного управления ПДУ-2, то с выхода модуля дистанционного управления через контакты 2, 4, 5 соединителя X10 на плату коммутации программ поступает параллельный двоичный код, соответствующий выбранной программе (табл. 3.15).

Например, при переключении на программу 3 на входы микросхемы D1 КР590КН6 поступает двоичный код 010. Выходной вывод 6 микросхемы D1 платы коммутации программ оказывается подключенным к корпусу (логический нуль). Выходные выводы 4 — 7, 9 — 12 микросхемы D1 платы коммутации программ, т. е. в том числе и вывод 6, через соединитель X3 (A9.5), цепи платы управления и соединитель X3 (A9.3) подключены к входным выводам 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27 микросхемы D1 в МВП-2-2. Поэтому вывод 17 микросхемы D1 в МВП-2-2, соединенный с выводом 6 микросхемы D1 в плате коммутации программ, тоже окажется подключенным к корпусу. При этом отключится первая ячейка многостабильного триггера микросхемы D1, а третья — включится. В результате произойдет переключение напряжений на выходах дешифратора в микросхеме D1 в МВП-2-2 таким образом, что на индикаторе будет светиться цифра "3", а напряжение 30 В пропадет на выводе 14 микросхемы D1 в МВП-2-2 и появится на выводе 18. С вывода 18 напряжение 30 В по аналогии с вышеописанным через диод VD3 управляет электронным переключателем диапазонов и через третий потенциометр блока потенциометров формирует напряжение настройки СК. При этом диод VD11 закрывается, а диод VD13 открывается.

Если переключение программ осуществляется с передней панели телевизора, то для переключения на программу 3 необходимо нажать на кнопку S12 платы управления. При этом вывод 17 микросхемы D1 в МВП-2-2, как и в только что рассмотренном случае, окажется подключенным к корпусу.

Одновременно с нажатием кнопок переключения программ на выводе 1 микросхемы D1 в МВП-2-2 появляется положительный импульс напряжения амплитудой около 15 В. Импульс напряжения подается на базу транзистора VT6 и открывает его. При этом контакт 9 соединителя X2 (A1) оказывается подключен на корпус, что приводит к блокировке (отключению) АПЧГ на время переключения программ. Длительность импульса блокировки определяется конденсатором C10, который подключен к выводу 2 микросхемы D1 в МВП-2-2. Блокировку АПЧГ можно произвести с помощью переключателя SA2.

Т а б л и ц а 3.15. **Двоичные коды на входных выводах микросхемы КР590КН6**

Номер программы телевизора	Логический уровень сигнала на выходных выводах		
	15	16	1
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	1	0
4	0	1	1
5	1	0	0
6	1	0	1
7	1	1	0
8	1	1	1

Программа 8 в МВП-2-2 используется при работе с видеомагнитофоном. Для работы с видеомагнитофоном необходимо отключить цепь АПЧиФ. Для этого используется каскад на транзисторе VT2.

Чтобы не было влияния на работу МВП-2-2, микросхема D1 платы коммутации программ работает только во время переключения программ с пульта ДУ. В остальное время, в том числе и при переключении программ с передней панели телевизора, она закрыта.

Напряжение на вывод 2 микросхемы D1 поступает с контакта 7 соединителя X10 (A20). В паузе между переключениями программ с пульта ДУ транзистор VT1 открыт. Напряжение на его коллекторе и на выводе 2 микросхемы D1 близко к нулю. При этом микросхема D1 закрыта. База транзистора VT1 через контакт 8 соединителя X10 (A20) соединена с коллектором закрытого транзистора VT9 в модуле дистанционного управления, который обычно используется в устройстве блокировки АПЧГ. При переключении программ с пульта ДУ транзистор VT9 открывается до насыщения, что приводит к закрыванию транзистора VT1 в плате коммутации программ. Напряжение на коллекторе и на выводе 2 микросхемы поднимается до 12 В. Микросхема открывается. По окончании переключения программ устройство возвращается в исходное состояние.

При переключении программ с пульта ДУ открывается транзистор VT9 в модуле дистанционного управления, вследствие чего потенциал базы транзистора VT1 на плате коммутации программ становится близким к нулю. Транзистор VT1 открывается до насыщения, потенциал его коллектора и соответственно потенциал вывода 2 микросхемы D1 уменьшаются до нескольких десятых вольта. Микросхема открывается и обеспечивает переключение программ.

Назначение и режим работы транзисторов пульта дистанционного управления ПДУ-2, фотоприемника ПФ-2 и модуля дистанционного управления были приведены в табл. 3.5.

Назначение и режим работы транзисторов модуля выбора программ МВП-2-2 приведены в табл. 3.16.

Напряжения на контактах разъемного соединителя X2 (A1) при переключении телевизионных программ в различных диапазонах приведены в табл. 3.17.

Соответствие между номерами программ и напряжениями на выводах микросхемы D1 КР590КН6 платы коммутации программ и микросхемы D1 К1106ХП2 в МВП-2-2 приведено в табл. 3.18, 3.19.

Т а б л и ц а 3.16. **Назначение и режим работы транзисторов в МВП-2-2**

Обозначение на схеме	Тип транзистора	Назначение транзистора	Напряжение, В, при различных режимах работы телевизора на выводах транзистора					
			рабочий			дежурный		
			Э	К	Б	Э	К	Б
VT1	КТ315Д	Ключ предпочтения включения программы 1	0	0,5	3	0	22	0
VT2	КТ315Б	Ключ отключения АПЧиФ	6,8	6,2	5	2,8	2	0
VT3	КТ315Б	Ключ включения I, II диапазонов	11,8	12	12,5	0	12	0
VT4	КТ315Б	Ключ включения III диапазона	11,8	12	12,5	0	12	0
VT5	Т315Б	Ключ включения IV, V диапазонов	11,8	12	12,5	0	12	0
VT6	КТ315Б	Ключ блокировки АПЧГ	0	0,5	5	0	6	0

Примечания. Режим переключения программ:

1. Для транзистора VT1 рабочий режим — режим при включении телевизора. После включения телевизора транзистор переходит в дежурный режим.

2. Для транзистора VT2 рабочий режим — режим при включенной программе 8.

3. Для транзисторов VT3 — VT5 рабочий режим — режим включенного диапазона.

4. Для транзистора VT6 рабочий режим — режим при переключении программ.

Т а б л и ц а 3.17. **Напряжение на контактах разъемного соединителя X2 (A1) при переключении ТП в различных диапазонах**

Номер контакта	Напряжение, В, для диапазонов		
	I, II	III	IV, V
2	12	0,1	0,1
3	0,1	12	0,1
5	0,1	0,1	12
6	0,5...27	0,5...27	0,5...27

Т а б л и ц а 3.18. **Соответствие между номерами программ и напряжениями на выводах микросхемы D1 КР590КН6 в плате коммутации программ**

Вывод		Напряжение, В, при включенной программе на выводах транзистора							
Назначение	Номер	1	2	3	4	5	6	7	8
Входы	1	0	18	0	18	0	18	0	18
	16	0	0	18	18	0	0	18	18
	15	0	0	0	0	18	18	18	18

Окончание табл. 3.18

Вывод		Напряжение, В, при включенной программе на выводах транзистора							
Назначение	Номер	1	2	3	4	5	6	7	8
Выходы*	4	0	18	18	18	18	18	18	18
	5	18	0	18	18	18	18	18	18
	6	18	18	0	18	18	18	18	18
	7	18	18	18	0	18	18	18	18
	12	18	18	18	18	0	18	18	18
	11	18	18	18	18	18	0	18	18
	10	18	18	18	18	18	18	0	18
	9	18	18	18	18	18	18	18	0
Питание	13	31							
Корпус	3, 14	0							
	2**	12							
	8**	0,5							

* Напряжение равно нулю только во время переключения программ. В остальное время напряжение равно 18 В.

** Напряжения возникают только во время переключения программ с пульта ДУ. В остальное время напряжение равно нулю.

Таблица 3.19. **Соответствие между номерами программ и напряжениями на выводах микросхемы D1 К1106ХП2**

Вывод		Напряжение, В, при включенной программе на выводах транзистора							
Назначение	Номер	1	2	3	4	5	6	7	8
Входы*	13	0	18	18	18	18	18	18	18
	15	18	0	18	18	18	18	18	18
	17	18	18	0	18	18	18	18	18
	19	18	18	18	0	18	18	18	18
	21	18	18	18	18	0	18	18	18
	23	18	18	18	18	18	0	18	18
	25	18	18	18	18	18	18	0	18
	27	18	18	18	18	18	18	18	0
Выходы, настройка СК	14	30	0	0	0	0	0	0	0
	16	0	30	0	0	0	0	0	0
	18	0	0	30	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	30	0	0	0	0
	22	0	0	0	0	30	0	0	0
	24	0	0	0	0	0	30	0	0
	26	0	0	0	0	0	0	30	0
	28	0	0	0	0	0	0	0	30
Выходы, управление индикатором	5	0	0	0	22	22	22	0	22
	6	0	22	0	0	0	22	0	22
	7	22	22	22	22	0	0	22	22
	8	22	0	22	22	22	22	22	22
	9	0	22	22	0	22	22	22	22
	10	0	22	22	22	22	22	0	22
	11	0	22	22	0	22	22	0	22

*Напряжение равно нулю только во время переключения программ. В остальное время напряжение равно 18 В.

Возможные неисправности и методы их устранения

1. При нажатии кнопки "Сеть" телевизор не включается.

Причина отказа может быть в неисправности кнопки "Сеть" и нарушении контактов в соединителях X1 (A19) или X17 (A12).

Для обнаружения неисправности проверить наличие напряжения сети 220 В на контактах 1, 3 соединителя X17 (A12). Если напряжение имеется, то неисправность находится вне системы управления. При отсутствии напряжения необходимо последовательно проверить наличие напряжения сети на контактах 1, 5 и 2, 6 кнопки "Сеть", контактах 1, 3 соединителя X1 (A19).

2. Телевизор включен, индикатор программ светится. С пульта ПДУ-2 не проходит ни одна из команд.

Причина отказа и методы обнаружения неисправности те же, что и в телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д" (неисправность № 2).

3. С пульта ПДУ-2 телевизор управляется нормально. С передней панели телевизора программы переключаются нормально, но одна или несколько регулировок не выполняются.

Причиной отказа является неисправность соответствующей кнопки S1 — S8 в плате управления или нарушение контакта в соединителе X1 (A20).

Для обнаружения неисправности необходимо проверить надежность контактного соединения в соединителе X1 (A20) и исправность кнопок S1 — S8. В исправной цепи соответствующий контакт соединителя X1 (A20) при замыкании кнопки S1 — S8 закорачивается на корпус.

4. С пульта ПДУ-2 телевизор управляется нормально. С передней панели телевизора регулировки выполняются нормально, но одна или несколько программ не включается.

Причиной отказа является неисправность соответствующей кнопки S10 — S17 в плате управления или нарушение контакта в соединителе X3 (A9.3).

Для обнаружения неисправности необходимо проверить надежность контактного соединения в соединителе X3 (A9.3) и исправность кнопок S10 — S17. В исправной цепи соответствующий контакт соединителя X3 (A9.3) при замыкании кнопки S10 — S17 закорачивается на корпус.

5. С пульта ПДУ-2 не выполняется одна или несколько команд.

6. С пульта ПДУ-2 без нажатия кнопки постоянно подается одна из команд. Другие команды не выполняются.

7. С пульта ПДУ-2 выполняются все команды, однако заряда источника питания пульта хватает не более чем на один месяц.

8. С пульта ПДУ-2 выполняются все команды с расстояния 1...2 м вместо 5 м.

9. Не выполняется одна из регулировочных команд.

Причины отказов неисправностей 5 — 9 и методы их обнаружения те же, что и в телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д" (неисправности № 4 — 8).

10. *Программы не переключаются.*

Причиной отказа может быть неисправность платы управления, платы коммутации программ или МВП-2-2.

Для обнаружения неисправности прежде всего необходимо убедиться в исправности платы управления. В данном случае ее неисправность может заключаться в том, что кнопка S10 — S17 включенной программы постоянно нажата и, таким образом, соответствующий вывод 1 — 8 микросхемы D1 в МВП-2-2 постоянно закорочен на землю.

Если плата управления исправна, необходимо проверить функционирование микросхем D1 в плате коммутации программ и D1 в МВП-2-2, пользуясь табл. 3.18, 3.19. Проверку функционирования проводить по методике, изложенной при описании неисправности 10 для телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д", сделав при этом не-

обходимые поправки на позиционные обозначения и типы элементов.

11. Изображение и звуковое сопровождение отсутствуют. Индикатор программ не светится. Экран телевизора светится.

Причиной отказа может быть отсутствие напряжений 12 и 30 В в МВП-2-2. Кроме того, может быть неисправна микросхема D1 в МВП-2-2.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить наличие напряжений 12 и 125 В соответственно на контактах 1 и 5 соединителя X4 в МВП-2-2. Отсутствие напряжения указывает на то, что неисправность находится вне МВП-2-2 и, следовательно, вне системы управления.

Если напряжения 12 и 125 В имеются и находятся в пределах нормы, необходимо проверить наличие напряжения 31 В на стабилитроне VD10. При его отсутствии или сильном отклонении от номинального значения неисправными могут быть стабилитрон VD10, конденсатор C11, резисторы R17 — R19 и соединяющие их цепи.

Если напряжение 31 В имеется и находится в пределах нормы, то, вероятнее всего, неисправна микросхема D1.

12. Изображение и звуковое сопровождение отсутствуют. Индикатор программ высвечивает программу 8. Программы не переключаются.

Причиной отказа может быть отсутствие в МВР-2-2 напряжения 31 В.

Прежде чем приступить к устранению неисправности, необходимо уяснить, почему на индикаторе высвечивается 8-я программа. Для того чтобы индикатор высвечивал какую-то цифру, на него следует подать напряжение накала, напряжения на сетку и на аноды (сегменты). В МВП-2-2 напряжение накала и сетки формируется из напряжения 12 В, поступающего с контакта 1 соединителя X4. Напряжение на сегменты индикатора подается с выводов 5 — 11 дешифратора микросхемы D1. Так как микросхема D1 питается от источника напряжения 31 В, то, казалось бы, индикатор не должен светиться. Однако при отсутствии напряжения 31 В напряжение 12 В через стабилитрон VD19 проникает в цепь питания на вывод 4 микросхемы D1. Микросхема D1 при таком напряжении питания неработоспособна. Поэтому отсутствует напряжение настройки, не переключаются программы. Но через внутренние связи в микросхеме D1 напряжение 12 В, уменьшенное до 10...10,5 В, проникает на выходы дешифратора и поступает на сегменты индикатора. Этого напряжения достаточно, чтобы все сегменты индикатора начали светиться. Чтобы убедиться в правильности сказанного, необходимо отпаять один из концов стабилитрона VD19, и свечение индикатора тут же прекратится.

Для обнаружения неисправности следует убедиться в наличии напряжения 125 В на входе МВП-2-2, т. е. на контакте 5 соединителя X4. Если напряжение 125 В отсутствует, то неисправность находится вне МВП-2-2.

Если напряжение 125 В имеется, то необходимо проверить исправность резисторов R19, R17 и стабилитрона VD10. Сопротивления резисторов подобраны так, чтобы на стабилитроне выделялось 10 В.

13. Индикатор включенной программы светится, изображение и звук отсутствуют. Вращением регулятора настройки не удается настроиться на нужную программу.

Причина отказа может быть в нарушении работоспособности микросхемы D1, диодов VD11 — VD18, блока настроечных потенциометров R7, резистора R15.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить наличие напряжения 30 В на выходах 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28 микросхемы D1. Если напряжение на каком-то из выводов отсутствует, неисправна микросхема D1.

Если напряжение 30 В имеется, следует проверить наличие напряжения на движках потенциометров настройки R7 и на диодах VD11 — VD18. Отсутствие напряжения или его постоянство при вращении регулятора настройки указывают на неисправность соответствующего потенциометра или диода.

Если напряжение настройки имеется и меняется в заданных пределах, т. е. от 0 до 30 В, необходимо проверить исправность потенциометра R15. При исправном потенциометре проверить надежность контакта 6 соединителя X2 (A1).

14. Не включается один из диапазонов.

Причиной отказа может быть неисправность МВП-2-2: нарушение работоспособности соответствующего транзистора VT3 — VT5, одного из диодов VD1 — VD8, нарушение контакта в переключателе диапазонов SA1. Неисправность проявляется в том, что на соответствующем, не включающемся диапазоне, контакте 2, 3, 5 соединителя X2 (A1) отсутствует напряжение 12 В.

Для обнаружения неисправности необходимо вольтметром проверить режим соответствующего неработающему диапазону транзистора VT3 — VT5 согласно табл. 3.17. Если режим транзистора не соответствует приведенному в табл. 3.17, следует проверить исправность цепи управления транзистором, т. е. диодов VD1 — VD8 и переключателя диапазонов SA1.

Если цепи управления исправны, неисправны соответствующие транзисторы VT3.— VT5.

15. При включении телевизора включается программа 1. Последующее нажатие кнопок не вызывает переключения программ.

Причиной отказа может быть неисправность МВП-2-5: нарушение работы устройства предпочтения включения программы 1. При этом суть неисправности заключается в том, что вывод 13 микросхемы D1, соответствующий 1-ой программе, постоянно подключен к корпусу. Это может быть из-за неисправности транзистора VT1, резисторов R3, R1, конденсатора C9.

Для обнаружения неисправности необходимо отсоединить коллектор транзистора VT1 от вывода 13 микросхемы D1. Программы станут переключаться. После этого определить, какой из названных элементов неисправен.

16. При включении телевизора включается не 1-я программа.

Причиной отказа может быть неисправность МВП-2-5: нарушение работы устройства предпочтения включения 1-й программы. Данный вид неисправности является как бы антиподом предыдущей неисправности, т. е. при включении телевизора 13 вывод микросхемы D1 не подключается к корпусу через открытый транзистор VT1.

Для обнаружения неисправности необходимо каким-нибудь способом подключить вывод 13 микросхемы D1 к корпусу, после чего несколько раз включить — выключить телевизор. Убедиться, что каждый раз включается 1-я программа. После этого проверить исправность транзистора VT1, резисторов R1, R3 и конденсатора C9.

17. При переключении программ наблюдаются помехи на изображении и в звуковом сопровождении.

Причина отказа в неисправности устройства блокировки (отключения) АПЧГ в МВП-2-2.

Для обнаружения неисправности необходимо подключить осциллограф с открытым входом к контакту 9 соединителя X2 (A1) и переключить программы. В случае исправного устройства блокировки АПЧГ при переключении программ на экране осциллографа должен наблюдаться перепад напряжения около 6 В.

Если перепад отсутствует, подключить осциллограф к выводу 1 микросхемы D1 и вновь переключить программы. При переключении программ на экране осциллографа должен наблюдаться импульс положительной полярности амплитудой около 5 В. Если импульс отсутствует, неисправна микросхема D1.

Если импульс имеется, необходимо проверить исправность транзистора VT6, резисторов R2, R4 и связанных с ними проводников.

18. Один из сегментов индикатора программ не светится.

Причина отказа в неисправности индикатора HL1 или микросхемы D1.

Для обнаружения неисправности необходимо включить программу, при которой визуально заметно отсутствие свечения сегмента индикатора, и измерить напряжение на выводе индикатора, соответствующего несветящемуся сегменту. Если измеренное напряжение равно 10...12 В, то неисправен индикатор.

Если напряжение близко к нулю, или в крайнем случае меньше 9 В, неисправна микросхема D1.

19. Не светится индикатор программ. Программы переключаются. Звуковое сопровождение имеется.

Причина отказа в нарушении контакта в соединителе X1 (A9.2) — X1 (A9.3), неисправность микросхемы D1 или индикатора HL1.

Для обнаружения неисправности необходимо прежде всего проверить наличие напряжения 12 В на выводе 6 и напряжения накала 1,2 В на выводах 7, 8 индикатора HL1. При отсутствии какого-либо напряжения проверить надежность контактов 11 и 12 соединителя X1 (A9.2) — X1 (A9.3) и цепей, по которым эти напряжения поступают.

Если напряжения имеются, необходимо измерить напряжения на выводах 5 — 11 управления индикатором микросхемы D1 в МВП-2-2. Эти напряжения должны соответствовать табл. 3.20. Если они не соответствуют табл. 3.20, то неисправна микросхема D1.

Если напряжения на выводах управления индикатором микросхемы D1 соответствуют табл. 3.20, необходимо проверить цепи подключения индикатора к микросхеме D1 и измерить напряжение на соответствующих выводах индикатора.

Если напряжение на соответствующих выводах индикатора одинаково с соответствующими выводами микросхемы D1, то неисправен индикатор.

3.5. Система дистанционного управления СДУ-5

Система дистанционного управления СДУ-5 применяется в телевизорах "SELENA 51CTV-441DW" ("Горизонт"). Система выполняет все функции, которые реализованы, например, в СДУ-4-1 или СН-41, и дополнительно обеспечивает:

непосредственный выбор и автоматическую настройку на 39 программ;

последовательное переключение "по кольцу" 39 телевизионных программ в двух направлениях: в сторону увеличения номера программ и в сторону уменьшения;

автономную точную подстройку на принимаемую программу;

автоматическое переключение диапазонов;

запоминание и длительное хранение информации после выключения напряжения питания о настройке на яркость, контрастность, насыщенность, громкость звукового сопровождения и др.

Система СДУ-5 состоит из пульта дистанционного управления ПДУ-3 и модуля синтезатора напряжений МСН-405.

Плата дистанционного управления ПДУ-3

Основным элементом ПДУ-3 является микросхема D1 К1506ХЛ1, т. е. та же микросхема, которая применена в ПДУ-2 или ПДУ-15. Отличительной особенностью ПДУ-3 по сравнению с другими пультами является выполнение большего числа команд. Но принцип действия и электрическая схема ПДУ-3 мало чем отличаются от ПДУ-2 или ПДУ-15. Поэтому при изучении ПДУ-3 следует пользоваться описанием ПДУ-2, приведенным в начале настоящей главы.

На рис. 3.15 приведен общий вид и расположение кнопок управления ПДУ-5.

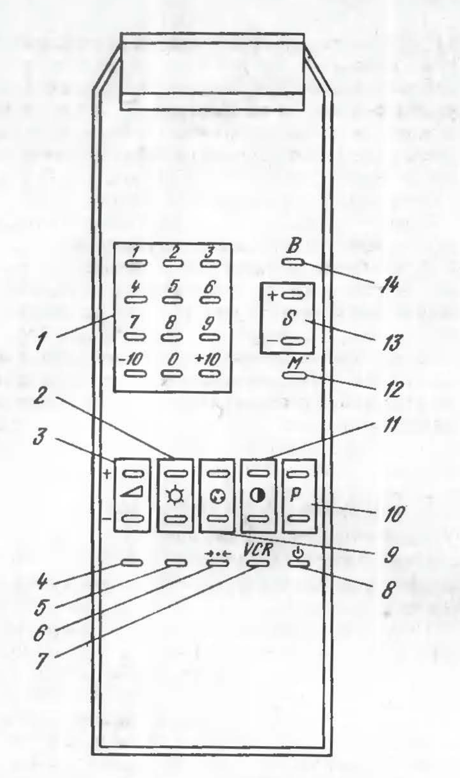


Рис. 3.15. Общий вид и расположение кнопок управления ПДУ-3:
1 — кнопки прямого выбора программ; 2 — кнопки регулировки яркости; 3 — кнопки регулировки громкости; 4, 5 — кнопки не используются; 6 — кнопка "нормализованного" изображения и звука; 7 — кнопка переключения приема ТВ программ и воспроизведения с видеомагнитофона; 8 — кнопка перевода в дежурный режим; 9 — кнопки регулировки насыщенности; 10 — кнопки переключения программ "по кольцу"; 11 — кнопки регулировки контрастности; 12 — кнопка памяти; 13 — кнопки точной настройки; 14 — кнопка переключения диапазонов.

Модуль синтезатора напряжений МСН-405

Принципиальная электрическая схема МСН-405 приведена на рис. 3.16. Модуль МСН-405 состоит из фотоприемника (микросхема D2), платы индикации ПИ-45, декодера команд управления (микросхема D1), программируемого, постоянно запоминающего устройства ППЗУ (микросхема D3), формирователя управляющих напряжений (VT1 — VT4), стабилизатора напряжения 5 В (микросхема D4). Команды управления с выхода фотоприемника или с панели индикации поступают на декодер команд управления, представляющий собой микропроцессор со специализированными портами и встроенными ПЗУ. Декодированные микросхемой D1 команды в виде управляющих сигналов непосредственно или через формирователь управляющих напряжений поступают в различные цепи телевизора. Энергонезависимое ППЗУ предназначено для хранения информации о выбранных значениях параметров настройки, изображения и звукового сопровождения для каждой из 39 программ. Двухразрядный цифровой индикатор, установленный на плате ПИ-45, служит в зависимости от режима работы телевизора для индикации: номера программы, дежурного режима, значения постоянной времени АПЧиФ, правильности программирования процессора.

Фотоприемник. При облучении фотодиода BL1 ИК лучами от ПДУ через него начинает протекать ток, который усиливается усилителем, собранном на микросхеме D2 типа TBA2800. Вход усилителя — вывод 14 микросхемы. С вывода 8 микросхемы D2 — выхода усилителя усиленный сигнал через RC-цепи поступает на вывод 12 микросхемы D1 — вход декодера команд управления.

Плата индикации ПИ-45 содержит 10 кнопок непосредственного управления (SB1 — SB10) и два семисегментных цифровых полупроводниковых индикатора HG1 и HG2. На рис. 3.17 приведена часть передней панели телевизора "SELENA 51CTV-441DW" с расположенными на ней кнопками управления телевизором.

Декодер команд управления реализован на микросхеме D1 типа SA1293-02.

На рис. 3.18 приведена ее структурная схема.

К выводу 1 микросхемы D1 подключен кварцевый резонатор ZQ1, обеспечивающий работу внутреннего задающего генератора на частоте 4 МГц.

Вывод 4 микросхемы D1 предназначен для сброса. При нарастании напряжения 12 В, поступающего с контакта 11 соединителя X2 через цепь задержки R49C15, вначале появляется напряжение 5 В на выходе стабилизатора на микросхеме D4, на выводах питания 2, 40 микросхемы D1 и 6, 14 микросхемы D3. При этом транзистор VT8 закрыт, а транзистор VT9 открыт. Напряжение на его коллекторе близко к нулю и обеспечивает сброс микросхем D1 и D3 (вывод 12). При достижении фронтом напряжения источника 12 В значения 7,5 В пробивается стабилитрон VD7, транзистор VT8 открывается, а транзистор VT9 закрывается, что приводит к заряду конденсатора C16 до напряжения источника 5 В. Это напряжение (логическая 1) поступает на вывод 4 микросхемы D1 и вывод 12 микросхемы D3, и процессор начинает работать в соответствии с программой внутреннего ПЗУ.

Декодирование команд управления с панели управления ПИ-45 происходит по программе внутреннего ПЗУ микросхемы D1. Микропроцессор осуществляет сканирование контактов SB1 — SB10, и после обнаружения замкнутого контакта происходят декодирование и исполнение команды в соответствии с функцией нажатой кнопки. Выводы 36 — 39, 16, 17, 19, 22, микросхемы D1 обеспечивают декодирование команд с ПИ-45.

Индикация необходимой информации семисегментными индикаторами HG1 и HG2 в динамическом режиме обеспечивается выводами 14 — 22, 23, 24 микросхемы D1. Одноименные сегмен-

ты индикаторов HG1 и HG2, являющиеся катодами, соединены параллельно и подключены к выводам 14 — 22, а общие аноды индикаторов подключены раздельно через ключи на транзисторах VT7, VT6 к источнику 5 В (деж.). Управление транзисторами VT7, VT6 обеспечивается выводами 23, 24 микросхемы D1. В определенные моменты в соответствии с программой внутреннего ПЗУ на выводах 14 — 22 микросхемы D1 появляется информация в виде двоичного семисегментного кода сначала для индикатора HG1, а затем для индикатора HG2. Синхронно с появлением информации для индикаторов HG1 или HG2 появляется близкое к нулю управляющее напряжение на выводе 23 или 24. Под воздействием управляющего напряжения открывается соответствующий транзистор VT7 или VT6 и напряжение 5 В (деж.) поступает на анод индикатора. Время свечения каждого индикатора составляет около 2 мс при частоте повторения импульсов 80 Гц. Благодаря инерционности зрения импульсное свечение индикаторов воспринимается как непрерывное.

При первичном включении телевизора напряжение сети 220 В через выключатель сети, кнопка которого выведена на лицевую панель телевизора, поступает на блок питания дежурный БПД-45. Напряжение 5 В(деж.) из БПД-45 через контакт 2 соединителя X4 (А3) подается в модуль МСН-405 на вывод 27 микросхемы D1. Напряжение 5 В (деж.) на выводе 27 обеспечивает питание части микросхемы D1, управляющей работой сетевого триггера (вывод 5) и индикаторов HG1, HG2. С кнопкой выключателя сети механически связаны нормально разомкнутые контакты переключателя S1 на плате коммутации сети ПКС-45, которые замыкаются кратковременно при включении телевизора. Контакты S1 через соединитель X3 замыкают вывод 5 микросхемы D1 в МСН-405 на корпус, напряжение на выводе сетевого триггера становится равным нулю и остается таким и после размыкания переключателя S1. При этом транзистор VT10 закрывается, напряжение примерно 5 В с коллектора транзистора VT10 поступает через контакт 1 соединителя X4 в БПД-45, что приводит к подаче напряжения сети на модуль питания. Таким образом при первичном включении телевизор переводится в рабочий режим, минуя дежурный режим.

Перевод телевизора из рабочего в дежурный режим осуществляется при подаче с пульта ПДУ-3 команды "Перевод в дежурный режим". На выводе 5 сетевого триггера устанавливается напряжение около 5 В. Транзистор VT10 открывается, близкое к нулю напряжение с его коллектора подается в БПД-45, снимая напряжение сети 220 В с модуля питания. Телевизор переводится в дежурный режим. При этом на выводах 22 — 24 микросхемы D1 в МСН-405 появляется низкое напряжение, что вызывает свечение сегментов "g" индикаторов HG1 и HG2, индицирующих дежурный режим.

Перевод телевизора из дежурного в рабочий режим осуществляется нажатием кнопки SB10 ("Включение телевизора из дежурного режима") на плате ПИ-45. При этом транзистор VT11 открывается и напряжение, близкое к нулю, с коллектора VT11 поступает на вывод 5 микросхемы D1, сетевой триггер опрокидывается и на выводе 5 напряжение становится равным нулю. То же происходит при нажатии кнопок с символами "1" — "9" на пульте ПДУ-3. Транзистор VT10 закрывается, и далее процесс перевода телевизора в рабочий режим проходит так же, как и при первичном включении.

Переключение диапазонов осуществляется коммутацией напряжений на контактах 3 — 5 соединителя X2 (А1). Коммутация напряжений обеспечивается ключами на транзисторах VT1 — VT3. Состояние ключей зависит от управляющих напряжений на выводах 29, 30 микросхемы D1. При периодическом нажатии на кнопки SB6 "Диапазоны" на ПИ-45 напряжения на выводах 29, 30 микросхемы D1 переключаются в соответствии с табл. 3.20. При этом поочередно открываются транзисторы VT1 — VT3 и на соответствующем контакте 3 — 5 соединителя X2 (А1) появляется напряжение 12 В.

Напряжение настройки селекторов каналов формируется из напряжения 31 В, подаваемого с контакта 10 соединителя X2 (А1). Устройство формирования напряжения настройки содержит ключевой транзистор VT4 и трехзвенный RC-фильтр, состоящий из резисторов R36 — R38 и конденсаторов C7 — C9. При воздействии на кнопки SB1 ("Увеличение напряжения настройки") и SB9 ("Уменьшение напряжения настройки") платы индикации на выводе 13 микросхемы D1 формируется импульсный сигнал положительной полярности с изменяющейся скважностью в пределах 1...9000, с периодом следования 16 мкс, амплитудой не менее 2,4 В.

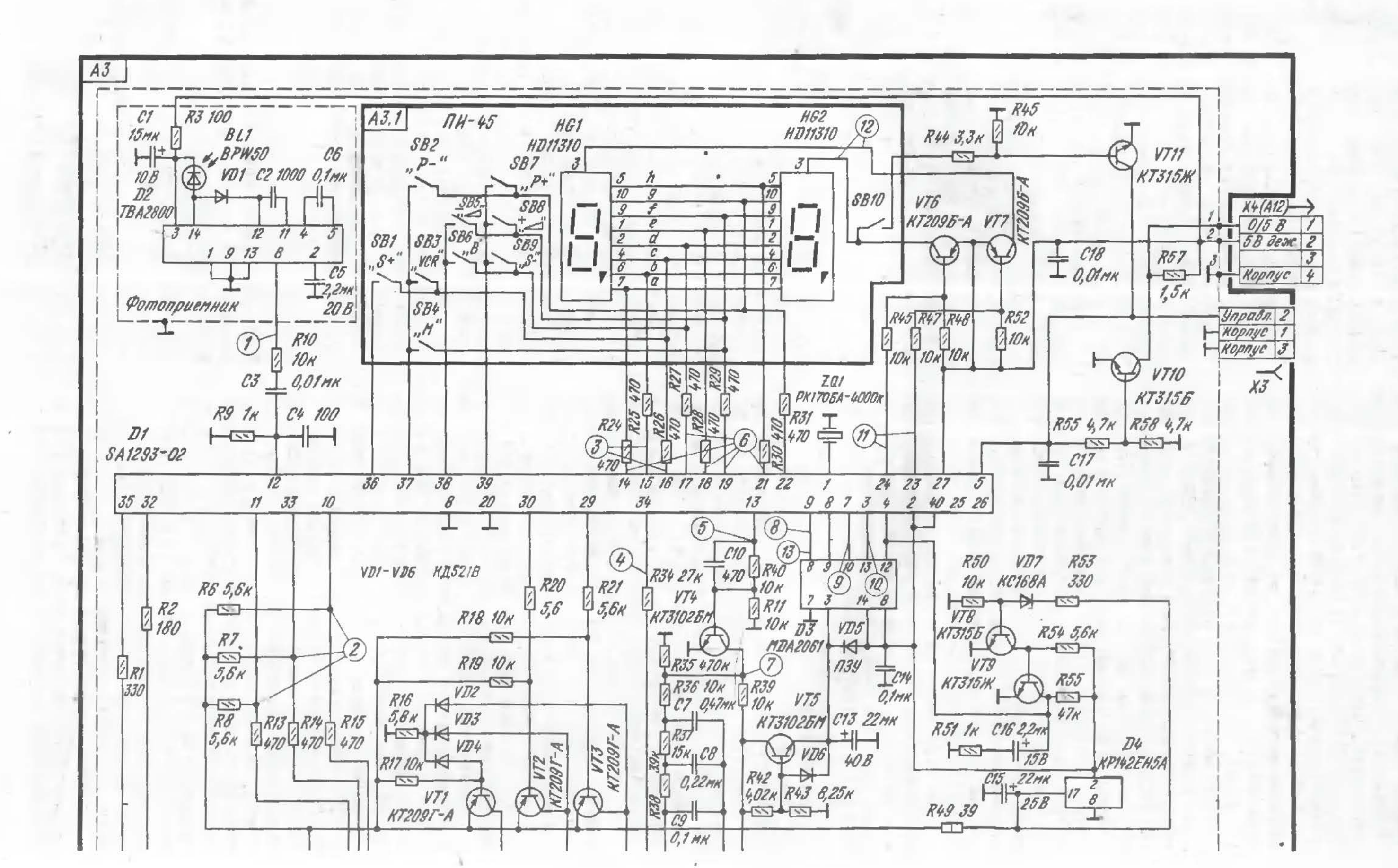
При скважности, равной "1", транзистор VT4 все время открыт, напряжение на его коллекторе, на выходе RC-фильтра и на контакте 6 соединителя X2 (А1) равно нулю.

При максимальном значении скважности практически в течение всего периода повторения импульсов транзистор VT4 оказывается закрытым. На его коллекторе выделяется напряжение 27 В, определяемое делителем R39R35. Напряжение на выходе RC-фильтра и на контакте 6 соединителя X2 (А1) равно 27 В.

При промежуточных значениях скважности RC-фильтр преобразует импульсный сигнал на коллекторе транзистора VT4 в уровень постоянного напряжения. На выходе фильтра формиру-

Таблица 3.20. **Значения управляющих напряжений на выводах 29, 30 микросхемы D1 в модуле МСН-405**

Диапазон	Напряжение, В, на выводах	
	29	30
I, II	Не более 0,4	Не менее 11,5
III	Не менее 11,5	Не более 0,4
IV, V	Не менее 11,5	Не менее 11,5


A3
A3.1
ПИ-45
HG1
HD11310
HG2
HD11310
C1 15мк 10 В
R3 100
BL1 BPW50
VD1
C2 1000
C6 0,1мк
D2 TBA2800
C5 2,2мк 20 В
Фотоприемник
SB1 „S+"
SB2 „P-"
SB3 „VCR"
SB4 „M"
SB5
SB6 „B"
SB7 „P+"
SB8
SB9 „S"
SB10
R44 3,3к
R45 10к
VT11 КТ315Ж
VT6 КТ209Б-А
VT7 КТ209Б-А
X4(A12)
0/5 В
5 В деж.
Корпус
C18 0,01мк
R57 1,5к
Управл.
Корпус
Корпус
X3
R45 R47 R48 10к 10к 10к
R52 10к
VT10 КТ315Б
R55 4,7к
R58 4,7к
C17 0,01мк
R10 10к
C3 0,01мк
R9 1к
C4 100
D1 SA1293-02
R24 470
R25 470
R26 470
R27 470
R28 470
R29 470
R30 410
R31 470
ZQ1 РК170БА-4000к
VD1-VD6 КД521В
R2 180
R1 330
R6 5,6к
R7 5,6к
R8 5,6к
R13 470
R14 470
R15 470
R16 5,8к
R17 10к
R18 10к
R19 10к
R20 5,6
R21 5,6к
VD2
VD3
VD4
VT1 КТ209Г-А
VT2 КТ209Г-А
VT3 КТ209Г-А
R34 27к
VT4 КТ3102БМ
C10 470
R40 10к
R11 10к
R35 470к
R36 10к
C7 0,47мк
R37 15к
C8 0,22мк
R38 39к
C9 0,1мк
R39 10к
VT5 КТ3102БМ
C13 22мк 40 В
VD6
R42 4,02к
R43 8,25к
D3 MDA2061
VD5
ПЗУ
C14 0,1мк
R50 10к
VD7 КС168А
R53 330
VT8 КТ315Б
VT9 КТ315Ж
R54 5,6к
R55 47к
R51 1к
C16 2,2мк 15 В
D4 КР142ЕН5А
C15 22мк 25 В
R49 39

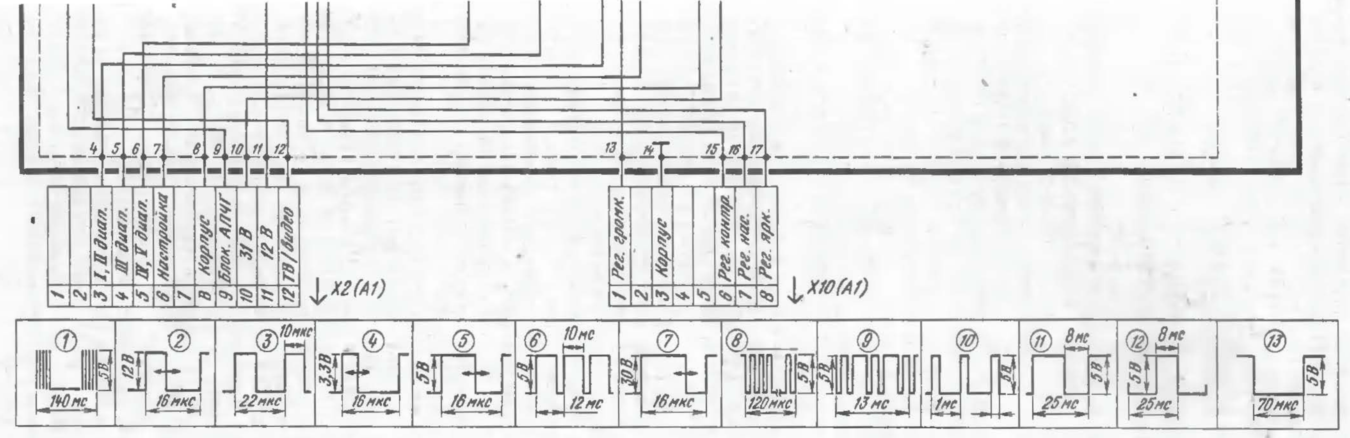


Рис. 3.16. Принципиальная электрическая схема МСН-405

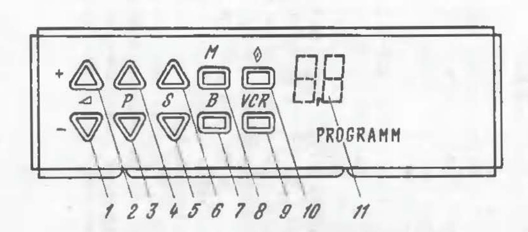


Рис. 3.17. Часть передней панели телевизора "SELENA 51CTV-441DW" с расположенными на ней кнопками управления:

1 — кнопка уменьшения громкости; 2 — кнопка увеличения громкости; 3 — кнопка переключения программ "по кольцу" в сторону уменьшения; 4 — кнопка переключения программ "по кольцу" в сторону увеличения; 5, 6 — кнопки настройки на ка-нал; 7 — переключение диапазонов; 8 — кнопка памяти; 9 — кнопка переключения приема ТВ программ и воспроизведения с видеомагнитофона; 10 — кнопка перевода в дежурный режим; 11 — цифровой индикатор

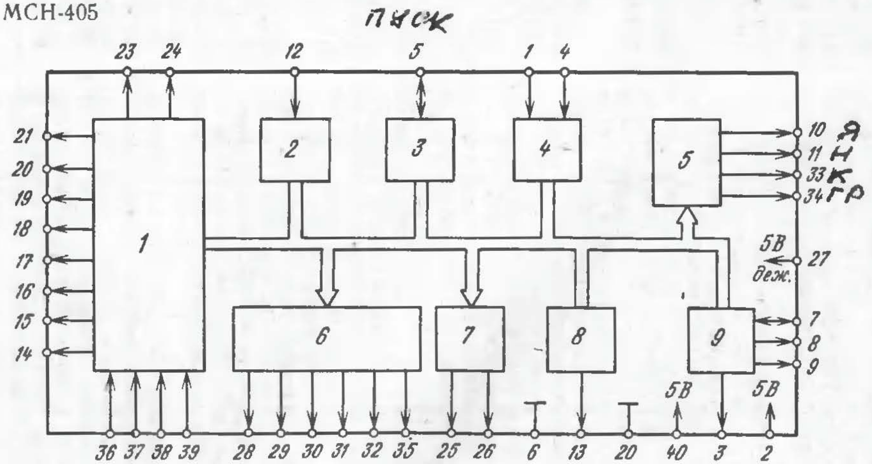


Рис. 3.18. Структурная схема микросхемы SA1293-02:

1 — схема непосредственного управления и управления цифровым индикатором; 2 — усилитель, шумоподавитель декодера команд ДУ; 3 — сетевой триггер; 4 — тактовый генератор и формирователь тактовых сигналов; 5 — четыре цифроаналоговых преобразователя; 6 — схема управления диапазонами, режимами; 7 — схема формирования управляющих сигналов телетекста; 8 — генератор формирования сигналов настройки; 9 — внутреннее ПЗУ и интерфейс

ется напряжение, пропорциональное длительности импульса, т. е. скважности.

Таким образом, меняя скважность импульсного сигнала на выводе 13 микросхемы D1 с помощью кнопок SB1, SB9, изменяем напряжение в пределах 0...27 В на контакте 6 соединителя X2 (A1).

Для регулировки яркости, контрастности, насыщенности и громкости в микросхеме D1 используются четыре цифроаналоговых преобразователя. На их выводах (вывод 10 — яркость, 11 — насыщенность, 33 — контрастность, 34 — громкость) формируется импульсный сигнал положительной полярности с изменяющейся скважностью в пределах 1 — 64 и с периодом повторения 16 мкс. Принцип формирования регулирующих напряжений этих параметров такой же, как и в ранее рассмотренных СДУ. Однако устройство формирования регулирующих напряжений находится вне МСН-405.

Выключение АПЧГ происходит при нажатии кнопок переключения программ "по кольцу" на ПДУ-3 и ПИ-45 или наборе номера программы на ПДУ-3. При этом вывод 35 микросхемы D1 на время 0,5 с подключается к корпусу и блокирует устройство АПЧГ в радиоканале. При нажатии кнопок подстройки программы вывод 35 микросхемы D1 подключен к корпусу на все время нажатого состояния кнопок. После отпускания кнопок отключение вывода 35 от корпуса происходит через 0,8 с. В остальное время вывод 35 микросхемы D1 имеет высокое выходное сопротивление и не оказывает влияния на работу АПЧГ.

Коммутация постоянной времени АПЧиФ необходима при использовании видеомагнитофона, подключаемого к антенному гнезду телевизора. При нажатии кнопки SB3 ("VCR") на ПИ-45 происходит фиксированное подключение вывода 32 микросхемы D1 к корпусу и в устройстве синхронизации радиоканала обеспечивается переключение постоянной времени АПЧиФ на минимальное значение. Этому значению соответствует свечение запятой (сегмент "h") индикатора HG1. При повторном нажатии кнопки SB3 происходит фиксированное отключение вывода 32 микросхемы D1 от корпуса и постоянная времени АПЧиФ переключается на максимальное значение. При этом свечение запятой индикатора HG1 отсутствует.

Программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) реализовано на микросхеме D3 типа MDF2061. Микросхема D3 является энергонезависимым ППЗУ, т. е. обладает таким свойством, что при снятом напряжении питания хранит записанную информацию в течение длительного времени. Вывод 3 микросхемы D3 предназначен для подачи напряжения записи 20 В, поступающего с выхода эмиттерного повторителя на транзисторе VT5. На вывод 12 подается напряжение от общего с микросхемой D1 устройства сброса. Подача синхронизирующих импульсов, управление режимами работы, обмен данными в двоичном коде, обеспечение стабильной опорной частотой осуществляются микросхемой D1 через выводы 8 — 10, 13 микросхемы D3 соответственно.

После установки с помощью кнопок диапазона, напряжения настройки, значения постоянной времени АПЧиФ, значений яркости, контрастности, насыщенности и громкости запись этой информации в ППЗУ производится кнопкой SB4 ("M") на панели индикации ПИ-45.

Взаимозаменяемость пультов дистанционного управления

При эксплуатации или ремонте телевизоров иногда возникает необходимость использовать ПДУ от телевизора другой модели.

В табл. 3.21 приведены команды, подаваемые ПДУ телевизоров разных моделей. Пульты дистанционного управления сконструированы на базе микросхемы К1506ХЛ1. Названия подаваемых команд даны в соответствии с условными обозначениями, имеющимися на пультах.

Каждой команде соответствует определенный код. Для того чтобы ПДУ были взаимозаменяемы, необходимы два условия:

коды команд, подаваемых с ПДУ, должны быть одинаковыми;

одинаковым кодам должны соответствовать одинаковые выполняемые команды в телевизоре.

Так как для СДУ отечественной промышленностью выпускается одна пара микросхем (К1506ХЛ1 — передатчик и К1506ХЛ2 — приемник), то, как правило, подаваемые различными ПДУ команды с одинаковым кодом в телевизорах разных моделей реализуются одинаковыми выполняемыми командами.

Все пульты взаимозаменяемы, однако взаимозаменяемость не всегда полная. У всех пультов и телевизоров совпадают подаваемые и выполняемые команды прямого включения программ с 1-й по 8-ю включительно, увеличение (уменьшение) громкости звукового сопровождения и насыщенности.

В то же время одному и тому же коду в ряде случаев соответствуют разные подаваемые команды или одной и той же подаваемой команде соответствуют разные коды. Например, коды команд, используемые в некоторых ПДУ для регулировки контрастности, в других ПДУ используются для регулировки яркости. Для этих команд ПДУ то же взаимозаменяемы, но необходимо помнить, что если, например, ПДУ от телевизора "SELENA 51CTV441DW" используется для управления телевизором "Горизонт 51ТЦ414Д", то при нажатии кнопки "Увеличение яркости" в телевизоре "Горизонт 51ТЦ414Д" будет происходить увеличение контрастности. При использовании в том же телевизоре ПДУ от телевизора "Фотон 51ТЦ408Д" для включения звукового сопровождения необходимо нажать кнопку "Включение таймера".

Таблица 3.21. **Команды, подаваемые ПДУ телевизоров ("+" — команда подается, " — " — команда не подается)**

Код команды	Выводы, соединяемые в микросхеме К1506ХЛ1	Подаваемая команда	ПДУ-2			ПДУ для "Рубин 61 ТЦ4103"	ПДУ-15		ПДУ для	
			"Горизонт 51ТЦ414Д"	"Фотон 51ТЦ408Д"	"Темп 51ТЦ343Д"		"Электрон 51/61/67ТЦ433Д"	"Электрон 51ТЦ382Д"	"Электрон 51ТЦ423Д"	"Горизонт 51ТЦ441"
100 000	22 — 15	Перевод телевизора из рабочего в дежурный режим	+	+	—	—	+	+	+	+
		Выключение телевизора	—	—	+	+	—	—	—	—
110 000	20 — 15	Установка оптимальных значений яркости, контрастности, насыщенности, громкости	+	+	+	+	+	+	+	+
011 000	17 — 15	Выключение звукового сопровождения	—	—	—	—	—	—	+	+
010 001	21 — 11	То же	+	—	+	+	—	—	—	—
		Выключение таймера	—	+	—	—	—	—	—	
—	—	Включение звукового сопровождения	—	—	—	—	—	—	+	+
110 001	20 — 11	То же	+	—	+	+	—	—	—	—
		Включение таймера	—	+	—	—	—	—	—	—
		Переключение программ "по кольцу"								
111 000	16 — 15	в сторону увеличения программы	—	—	—	—	—	—	+	+
001 000	19 — 15	уменьшения номера программы	—	—	—	—	—	—	+	+
		Прямое включение программы: первый разряд (единицы)								
000 010	23 — 13	Первая	+	+	+	+	+	+	+	+
100 010	22 — 13	Вторая	+	+	+	+	+	+	+	+
010 010	21 — 13	Третья	+	+	+	+	+	+	+	+
110 010	20 — 13	Четвертая	+	+	+	+	+	+	+	+
001 010	19 — 13	Пятая	+	+	+	+	+	+	+	+

Окончание табл. 3.21

Код команды	Выводы, соединяемые в микросхеме К1506ХЛ1	Подаваемая команда	ПДУ-2			ПДУ для "Рубин 61 ТЦ4103"	ПДУ-15		ПДУ для	
			"Горизонт 51ТЦ414Д"	"Фотон 51ТЦ408Д"	"Темп 51ТЦ343Д"		"Электрон 51/61/67ТЦ433Д"	"Электрон 51ТЦ382Д"	"Электрон 51ТЦ423Д"	"Горизонт 51ТЦ441"
101 010	18 — 13	Шестая	+	+	+	+	+	+	+	+
011 010	17 — 13	Седьмая	+	+	+	+	+	+	+	+
111 010	16 — 13	Восьмая	+	+	+	+	+	+	+	+
000 110	23 — 12	Девятая	+	+	+	+	+	+	+	+
100 110	22 — 12	Нулевая	—	—	—	—	—	—	—	+
		Второй разряд (десятки)								
		Увеличение	—	—	—	—	—	—	—	+
		Уменьшение	—	—	—	—	—	—	—	+
000 101	23 — 10	Увеличение контрастности	+	+	+	+	—	—	—	—
		Увеличение яркости	—	—	—	—	+	+	+	+
100 101	22 — 10	Уменьшение контрастности	+	+	+	+	—	—	—	—
		Уменьшение яркости	—	—	—	—	+	+	+	+
010 101	21 — 10	Увеличение яркости	+	+	+	+	—	—	—	—
		Увеличение контрастности	—	—	—	—	+	+	+	+
110 101	20 — 10	Уменьшение яркости	+	+	+	+	—	—	—	—
		Уменьшение контрастности	—	—	—	—	+	+	+	+
001 101	19 — 10	Увеличение насыщенности	+	+	+	+	+	+	+	+
101 101	18 — 10	Уменьшение насыщенности	+	+	+	+	+	+	+	+
011 101	17 — 10	Увеличение громкости звукового сопровождения	+	+	+	+	+	+	+	+
111 101	16 — 10	Уменьшение громкости звукового сопровождения	+	+	+	+	+	+	+	+

4. РАДИОКАНАЛ И КАНАЛ ЗВУКОВОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

Радиоканал включает в себя участок схемы телевизора от антенного входа до видео и частотного детекторов включительно. Таким образом, в радиоканал входят селекторы радиосигналов вещательного телевидения, преобразователи этих радиосигналов в сигналы ПЧ, формирователи частотной характеристики и усилитель ПЧ, видеодетектор, АРУ и АПЧГ.

Канал звукового сопровождения включает в себя устройство выделения сигналов звукового сопровождения из ПЦТС, УПЧЗ, частотный детектор, предварительный и выходной усилители.

Объединение в одном разделе радиоканала и канала звукового сопровождения объясняется тем, что основными элементами этих участков схемы телевизора являются микросхемы, в которых одновременно проводится преобразование сигналов видео- и звукового сопровождения.

В этом разделе также дано описание устройств сопряжения видеомагнитофона с телевизором.

4.1. Радиоканал и канал звукового сопровождения телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д"

В состав радиоканала входят три функционально законченных блока: селекторы каналов метрового (СК-М-24-2) и дециметрового (СК-Д-24) диапазонов, а также субмодуль радиоканала СМРК-1-6. Конструктивно радиоканал входит в кассету обработки сигналов КОС-402.

Следует отметить, что в телевизорах "Горизонт" разных моделей применяются различные типы кассет обработки сигналов (табл. 4.1).

Из табл. 4.1 видно, что КОС-402 обеспечивает прием телевизионных передач цветного изображения только в системе SECAM. Для того чтобы получить более полное представление о схемно-конструкционных особенностях КОС, целесообразно изучение этой части схемы телевизора проводить по схеме КОС-406, которая обеспечивает прием телевизионных передач цветного изображения в системах SECAM и PAL.

Печатная плата кассет является унифицированной. Радиоканал КОС-402 отличается от КОС-406 только применением субмодуля СМРК-1-6 вместо СМРК-1-5. Отличительные особенности субмодулей будут показаны ниже.

Принципиальная электрическая схема КОС-406 приведена на рис. 4.1. На схеме функционально законченные блоки обозначены в виде прямоугольников. Принципиальная электрическая схема каждого из этих блоков приведена при их конкретном рассмотрении. При изучении радиоканала следует пользоваться двумя схемами: КОС-406 и изучаемого блока.

Канал звукового сопровождения, за исключением выходного УЗЧ, выполнен в СМРК-1-6. Выходной УЗЧ находится в блоке управления БУ-411.

Питание радиоканала осуществляется напряжением 12 В, которое поступает от модуля питания через кассету разверток (А7) на контакт 7 соединителя Х6 (А7).

Селекторы телевизионных каналов

Селектор телевизионных каналов СК-М-24-2 (А1.2). Он представляет собой малогабаритное устройство с электронной настройкой, предназначенное для приема сигналов в I — III телевизионных диапазонах метровых волн и преобразования их в сигналы ПЧ. Вход селектора асимметричный, рассчитан на подключение антенны с волновым сопротивлением 75 Ом. Селектор состоит из двух независимых трактов, содержащих раздельные входные цепи, УРЧ, полосовые фильтры и гетеродины. Общими являются входной фильтр верхних частот, смеситель и выходной контур ПЧ. Один из трактов принимает сигналы в I и II диапазонах (телевизионные каналы 1 — 5), другой — в III диапазоне (телевизионные каналы 6 — 12). Коммутация каждого из трактов осуществляется подачей напряжения питания 12 В на эмиттерные цепи транзисторов соответствующего тракта. При работе в одном

Таблица 4.1. **Типы КОС и субмодулей для различных моделей телевизоров "Горизонт"**

Модель телевизора*	Тип КОС	Субмодуль				
		радиоканала		декодера		
		одностандартный	двухстандартный	SECAM	PAL	SECAM, PAL
410, 411	КОС-401	СМРК-1-6	—	СД-43	—	—
412, 414	КОС-402	СМРК-1-6	—	СД-41	—	—
413	КОС-402	СМРК-1-6	—	СД-41	—	—
416, 418	КОС-405	—	СМРК-1-5	—	—	СД-45
421, 431	КОС-406	—	СМРК-1-5	СД-41	СД-44	—
441	КОС-405ДС-1	—	СМРК-1-5			СД-45

*Название моделей телевизоров приведено в сокращенном виде, например: "414" следует читать — "Горизонт 51ТЦ414Д".

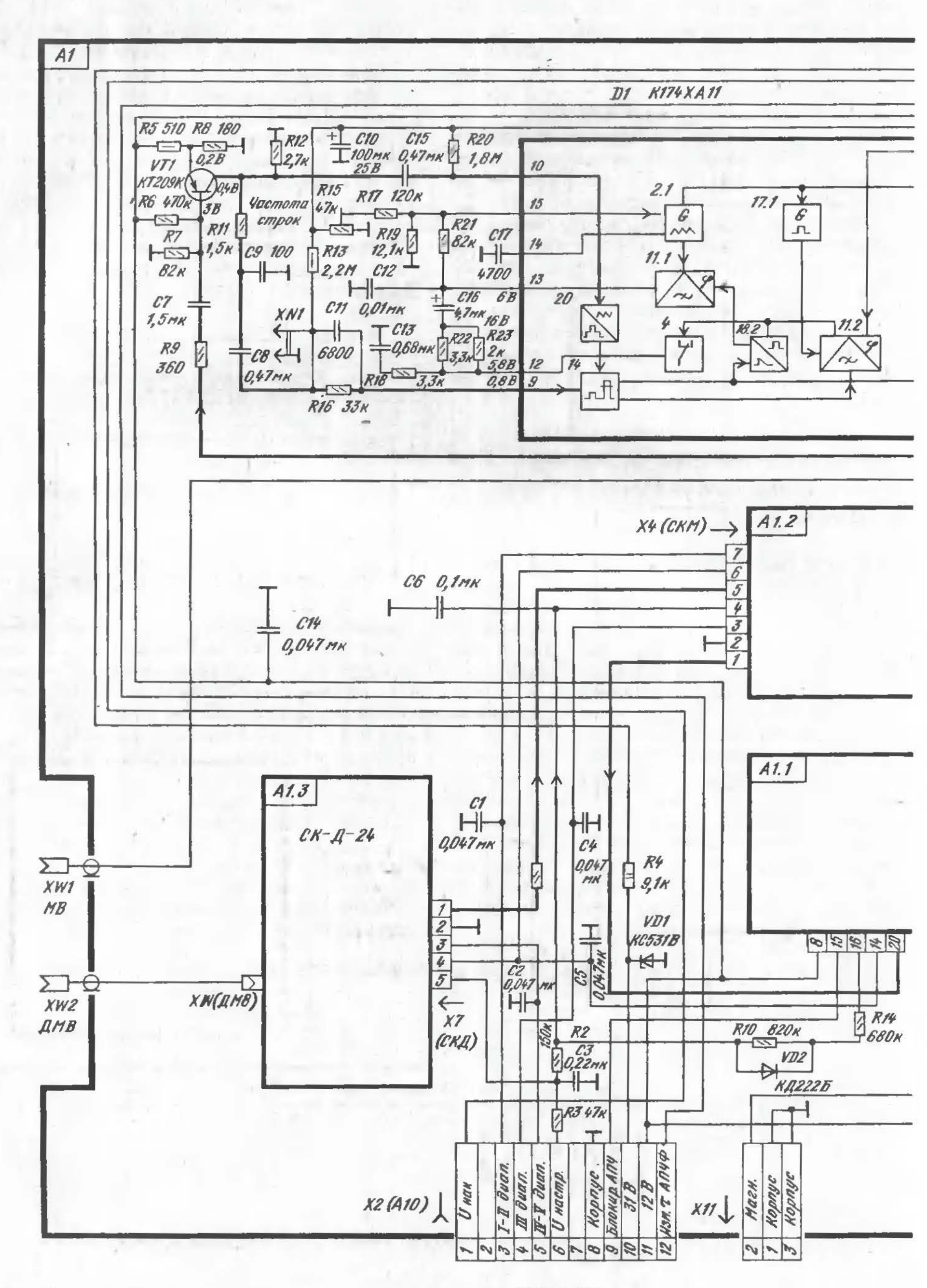
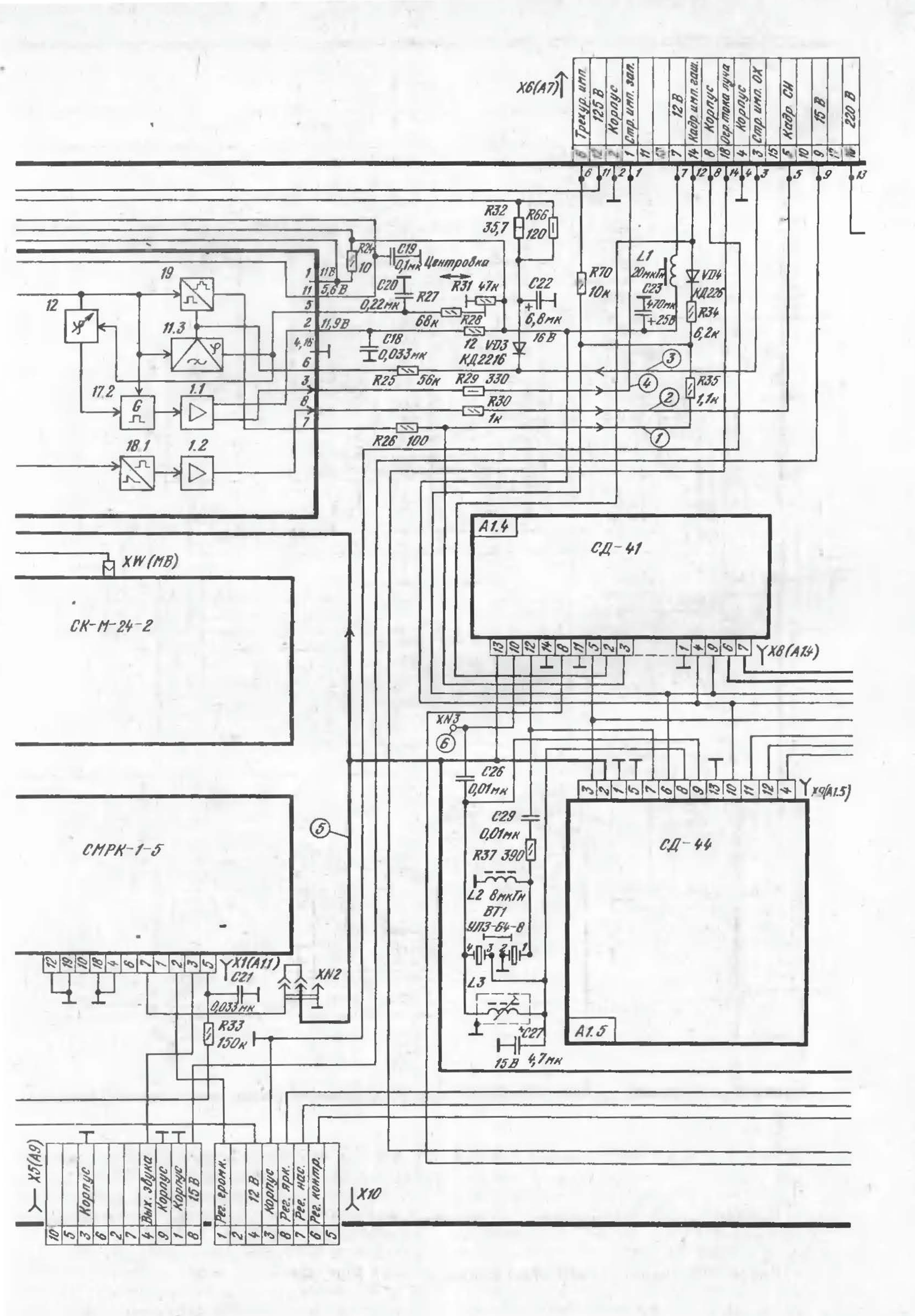


Рис. 4.1. Принципиальная электрическая схема КОС-406



X6(A7)
Трехур. имп.
125 В
Корпус
Стр. имп. зап.
12 В
Кадр. имп. гаш.
Корпус
Огр. тока луча
Корпус
Стр. имп. ОХ
Кадр. СИ
15 В
220 В
R32
35,7
R66
120
R24
10
C19
0,1мк
Центровка
C20
0,22мк
R27
68к
R31 47к
R28
12
VD3
КД221б
C22
6,8мк
16 В
R70
10к
L1
20мкГн
C23
470мк
+25В
VD4
КД226
R34
6,2к
C18
0,033мк
R25
56к
R29 330
R30
1к
R26 100
R35
1,1к
19
12
11.3
17.2
1.1
18.1
1.2
11 В
5,6 В
11,9 В
A1.4
СД-41
X8(A1.4)
XW(МВ)
СК-М-24-2
XN3
C26
0,01мк
C29
0,01мк
R37 390
L2 8мкГн
BT1
УПЗ-64-8
L3
C27
15 В
4,7мк
X9(A1.5)
СД-44
A1.5
СМРК-1-5
X1(A1.1)
C21
0,033мк
XN2
R33
150к
X5(A9)
Корпус
Вых. звука
Корпус
Корпус
15 В
Рег. громк.
12 В
Корпус
Рег. ярк.
Рег. нас.
Рег. контр.
X10

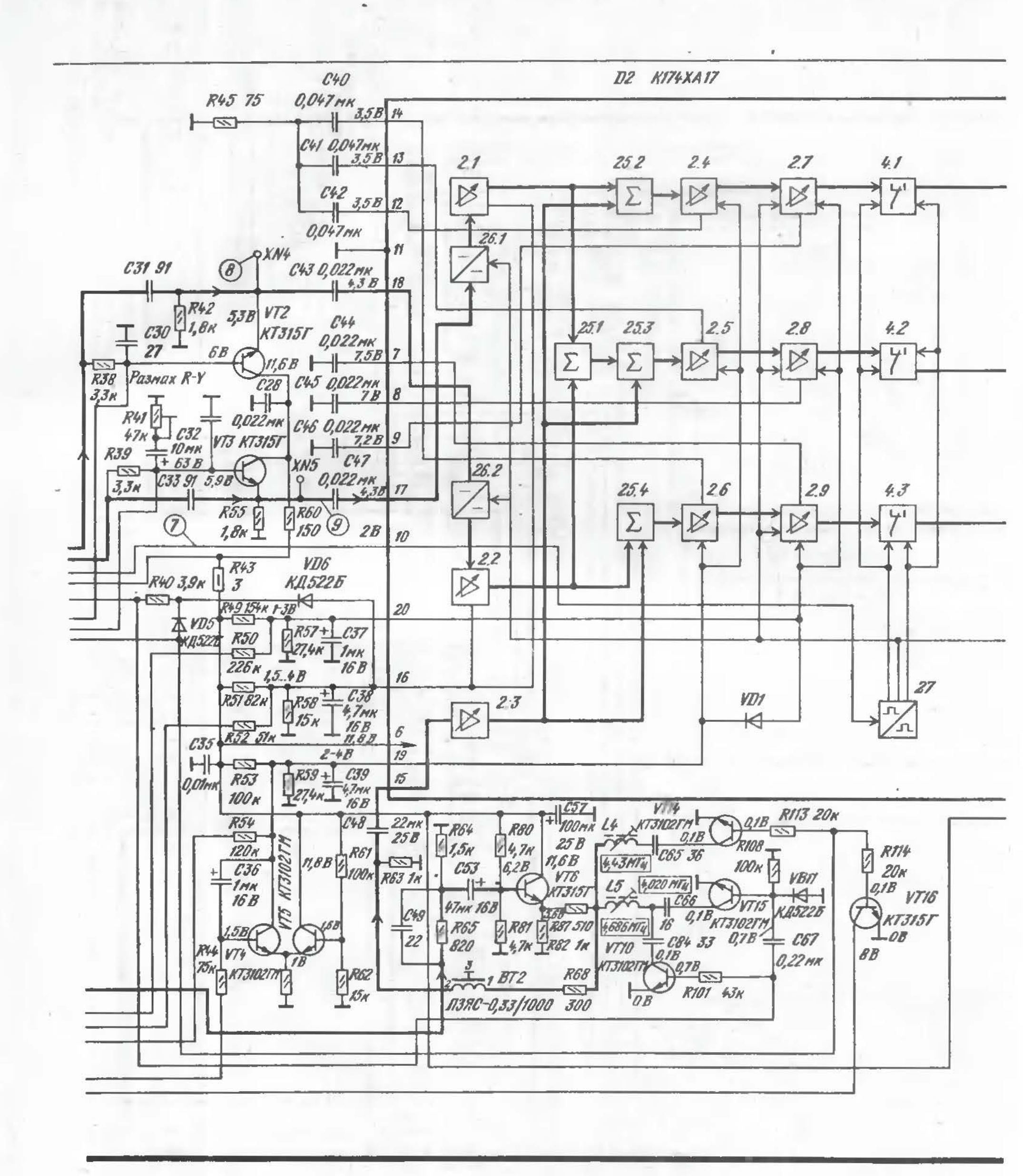


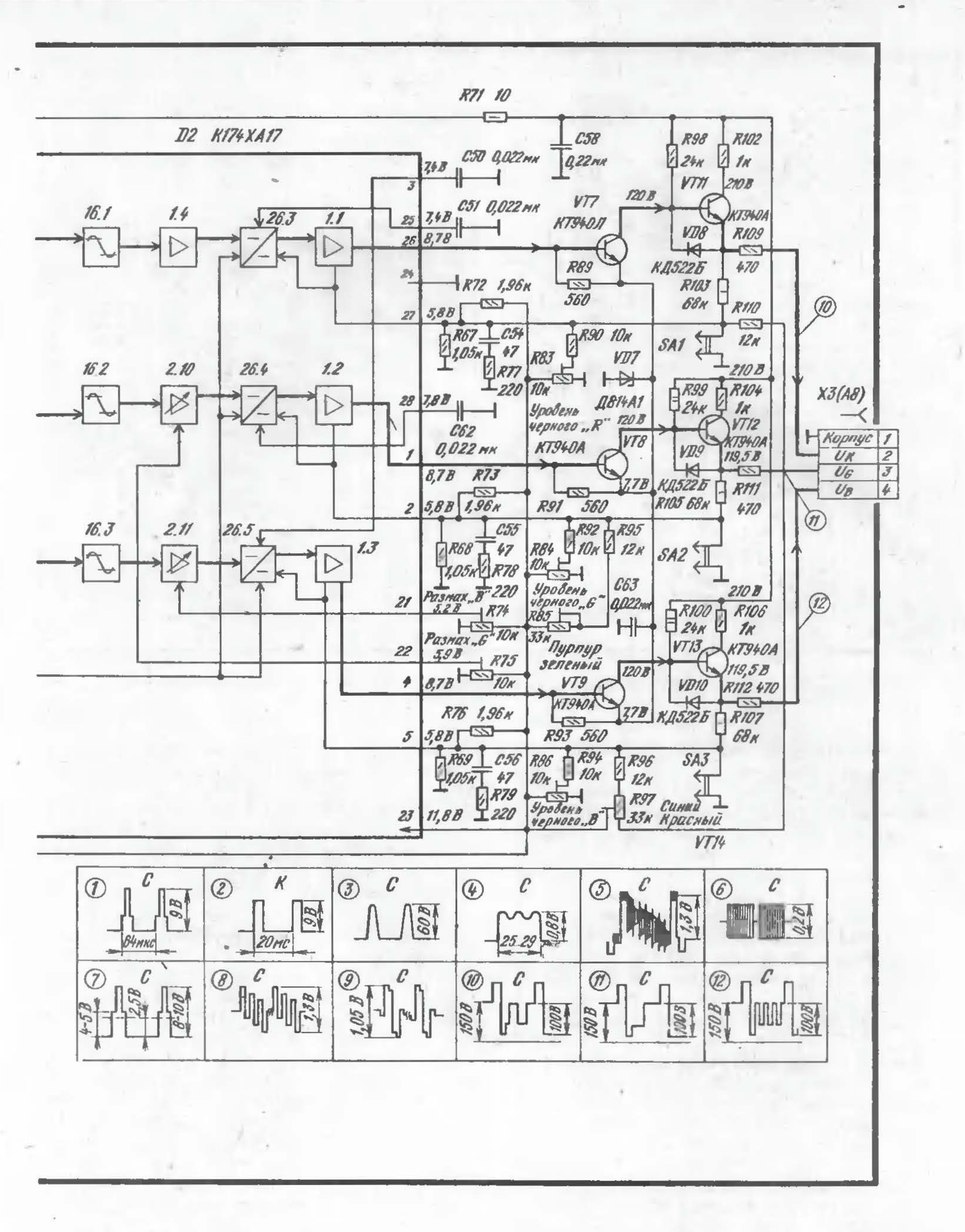
Рис. 4.1. (Окончание)

тракте цепи другого тракта отключены от входа смесителя соответствующими закрытыми диодами. Цепи АРУ — общие для обоих трактов. Принцип работы трактов одинаковый.

Принципиальная электрическая схема СК-М-24-2 показана на рис. 4.2.

Телевизионный сигнал от приемной антенны поступает на соединитель "Вход" селектора. На входе селектора для подавления сигналов с частотой до 40 МГц применен многозвенный фильтр верхних частот L1, C1, L2, L3, C2, L4, C3, L5, L6, C4. С выхода фильтра телевизионный сигнал поступает на входные контуры усилительных трактов и далее на УВЧ.

Входным контуром усилительного тракта для I — II диапазонов являются элементы L9, C7, C11, VD1, которые через конденсатор C10 соединены со входом УРЧ на транзисторе VT2,



включенном по схеме с общей базой. Связь между антенной и входным контуром — автотрансформаторная с помощью индуктивности L7.

Входным контуром усилительного тракта для третьего диапазона являются элементы L10, L11, C8, C9, VD2, которые через конденсатор C11 соединены со входом УРЧ на транзисторе VT1, включенном по схеме с общей базой. Между антенной и входным контуром — емкостная связь, осуществляемая с помощью конденсатора C6.

Выходы УРЧ каждого усилительного тракта нагружены двухконтурными полосовыми фильтрами. Для УВЧ I — III диапазонов фильтр образован катушками индуктивности L13, L14, L10, L18, подстроечными конденсаторами C24, C26, C27, емкостью варикапов VD6, VD7, а также емкостью монтажа.

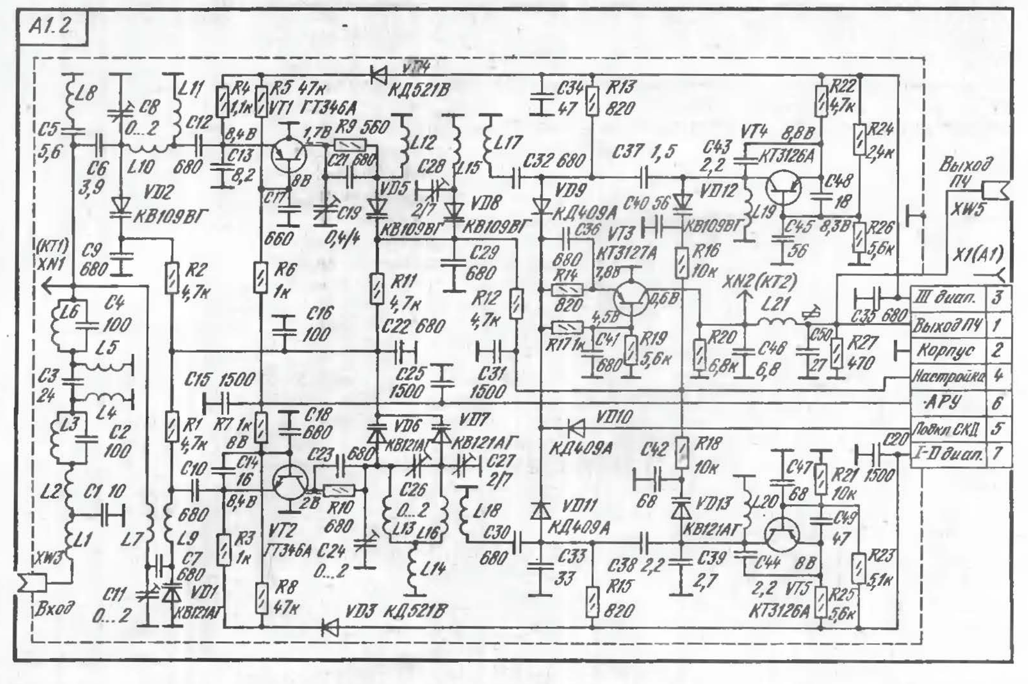


Рис. 4.2. Принципиальная электрическая схема СК-М-24-2

Для УРЧ III диапазона фильтр образован катушками индуктивности L12, L15, L17, подстроечными конденсаторами С19, С28, емкостью варикапов VD5, VD8, а также емкостью монтажа.

С выходов УРЧ сигнал поступает на смеситель, выполненный на транзисторе VT3 по схеме с общей базой. Связь полосовых фильтров с входом смесителя — трансформаторная с помощью катушек индуктивности L18 и L17.

При включенном усилительном тракте I — III диапазонов сигнал с катушки индуктивности L18 через разделительный конденсатор С30, открытый диод VD11 и разделительный конденсатор С36 поступает на эмиттер транзистора VT3. Выход УРЧ III диапазона при этом отключен закрытым диодом VD9. Диод закрыт напряжением 12 В питания усилительного тракта I — II диапазонов через резистор R15 и диод VD11.

При включенном тракте III диапазона сигнал с катушки индуктивности L17 через цепь C32VD8C36 поступает на эмиттер транзистора VT3. Выход УРЧ I — II диапазонов при этом отключен закрытым диодом VD11. Диод закрыт напряжением 12 В питания усилительного тракта III диапазона через резистор R13 и диод VD9.

В коллекторной цепи смесителя применен контур L21C46R20C50R27, настроенный на частоту 38 МГц и рассчитанный на подключение нагрузки с волновым сопротивлением 75 Ом. С выхода смесителя сигнал поступает на выходы селектора каналов. Выходов — два: один — контакт 1 соединителя X1 — используется при соединении СК-М-24-2 с последующими каскадами через проводники печатной платы; другой — соединитель X5 "Выход ПЧ" — используется при соединении СК-М-24-2 с последующими каскадами отдельным высокочастотным кабелем.

Гетеродины I — II и III диапазонов собраны на транзисторах VT5 и VT4 соответственно и соединены по схеме с общей базой. Контур гетеродина I — II диапазона образован из индуктивности катушки L20, емкости варикапа VD13, а также выходной емкости транзистора VT5 и емкости монтажа. Контур гетеродина III диапазона образован из индуктивности катушки L19, емкости варикапа VD12, а также выходной емкости транзистора VT4 и емкости монтажа.

Перестройка телевизионных каналов в пределах диапазона — электронная и осуществляется с помощью варикапов, в усилительном тракте I — II диапазонов — варикапами VD1, VD6, VD7, VD13; в усилительном тракте III диапазона — варикапами VD2, VD5, VD8, VD12. Напряжение настройки с модуля выбора программ МВП-1-1 системы дистанционного управления СДУ-4-1 поступает на контакт 4 соединителя X1 и далее на варикапы. При изменении напряжения настройки изменяется емкость варикапов и соответственно частота настройки контуров.

Напряжение питания селектора тоже поступает от МВП-1-1. При работе в I — II диапазонах оно поступает на контакт 7 соединителя X1 и через резисторы R3, R8, R15, R23, R25 подается на транзисторы VT2, VT3, VT5. При работе в III

диапазоне — на контакт 3 соединителя X1 и через резисторы R4, R5, R13, R22, R24 подается на транзисторы VT1, VT3, VT4.

Селектор СК-М-24-2 обеспечивает совместную работу с селектором каналов дециметрового диапазона СК-Д-24, выход ПЧ которого подключается через контакт 5 соединителя X1 и коммутационный диод VD10 к входу смесителя. В этом случае смеситель работает как дополнительный усилитель ПЧ. Питание УВЧ и гетеродинов при этом отключается. Отключаются и УВЧ усилительных трактов от смесителя, так как с СК-Д-24 через контакт 5 соединителя X1 СК-М-24-2 поступает напряжение, закрывающее диоды VD9, VD11. Питание транзистора VT3 в этом случае также осуществляется через селектор СК-Д-24.

Каскады УРЧ селектора охвачены напряжением АРУ, которое вырабатывается в субмодуле радиоканала СМРК-1-6 и с контакта 6 соединителя X1 через резисторы R5, R7 подается на базы транзисторов VT1, VT2. Регулировка осуществляется таким образом, что понижение напряжения АРУ соответствует увеличению тока коллектора транзистора. Оптимальный ток коллектора при максимальном усилении 2,5 мА.

Селектор телевизионных каналов СК-М-24-1. Он является предшественником СК-М-24-2. По назначению, параметрам и структурной схеме блоки аналогичны. Принципиальная схема СК-М-24-1 отличается от СК-М-24-2 применением в гетеродинах и смесителе транзисторов ГТ346В и ГТ346Б вместо КТ3126А и КТ3127Б. Селектор СК-М-24-1 имеет такую же распайку контактов соединителя X1, как и СК-М-24-2. Селекторы между собой взаимозаменяемы без каких-либо переделок.

Селектор телевизионных каналов СК-М-24. Этот селектор аналогичен СК-М-24-1, но имеет отличную от последнего распайку контактов соединителя X1. Селектор СК-М-24 взаимозаменяем с СК-М-24-2 и СК-М-24-1 после доработки монтажа соединителя X1.

Принципиальная электрическая схема СК-М-24 приведена на рис. 4.3.

Селектор телевизионных каналов СК-М-24-5. Он является дальнейшей модернизацией селекторов СК-М-24-2. Принципиальная электрическая схема СК-М-24-5 приведена на рис. 4.4.

По назначению и структурной схеме блоки аналогичны. По параметрам СК-М-24-5 имеет более широкую полосу частот I — II диапазонов и пониженный уровень перекрестных искажений.

По принципиальной схеме СК-М-24-5 отличается от СК-М-24-2 применением в УРЧ двухзатворных полевых транзисторов КП327Б, оказывающих меньшее шунтирующее влияние на контуры, вместо биполярных транзисторов КТ346А. Кроме того, в смесителе вместо транзистора КТ3127А применена микросхема DA1 типа К174ПС1, представляющая собой двойной балансный смеситель с большой крутизной преобразования.

Транзистор VT2 выполняет функцию УРЧ для I — II диапазонов. С выхода УРЧ сигнал через конденсатор C28 поступает на первый вход смесителя — вывод 13 микросхемы DA1.

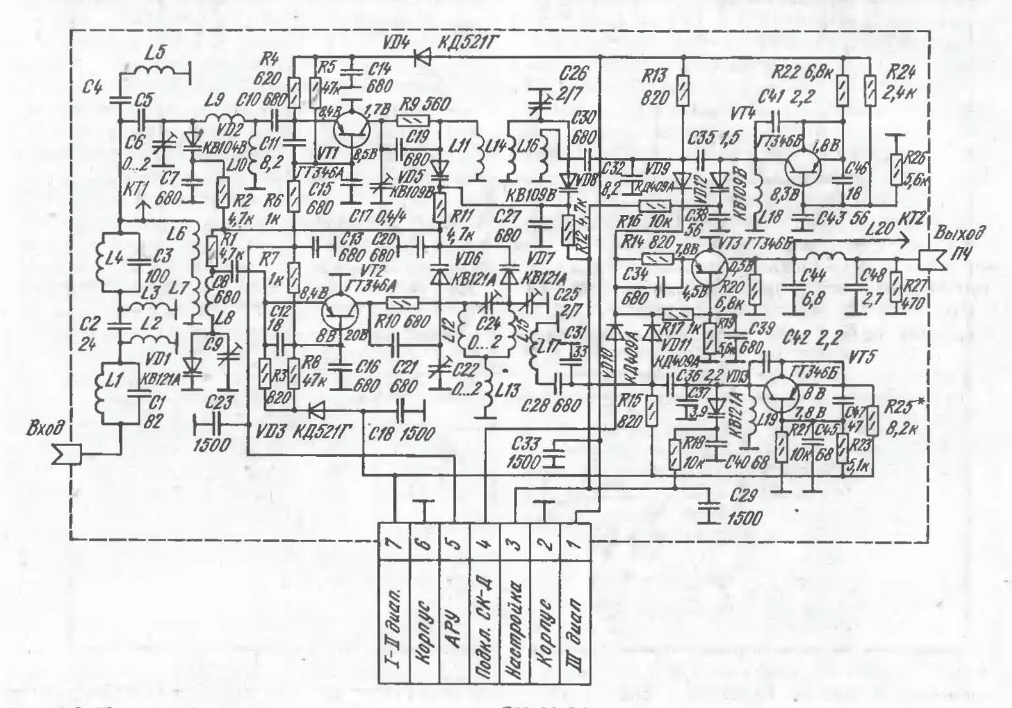


Рис. 4.3. Принципиальная электрическая схема СК-М-24

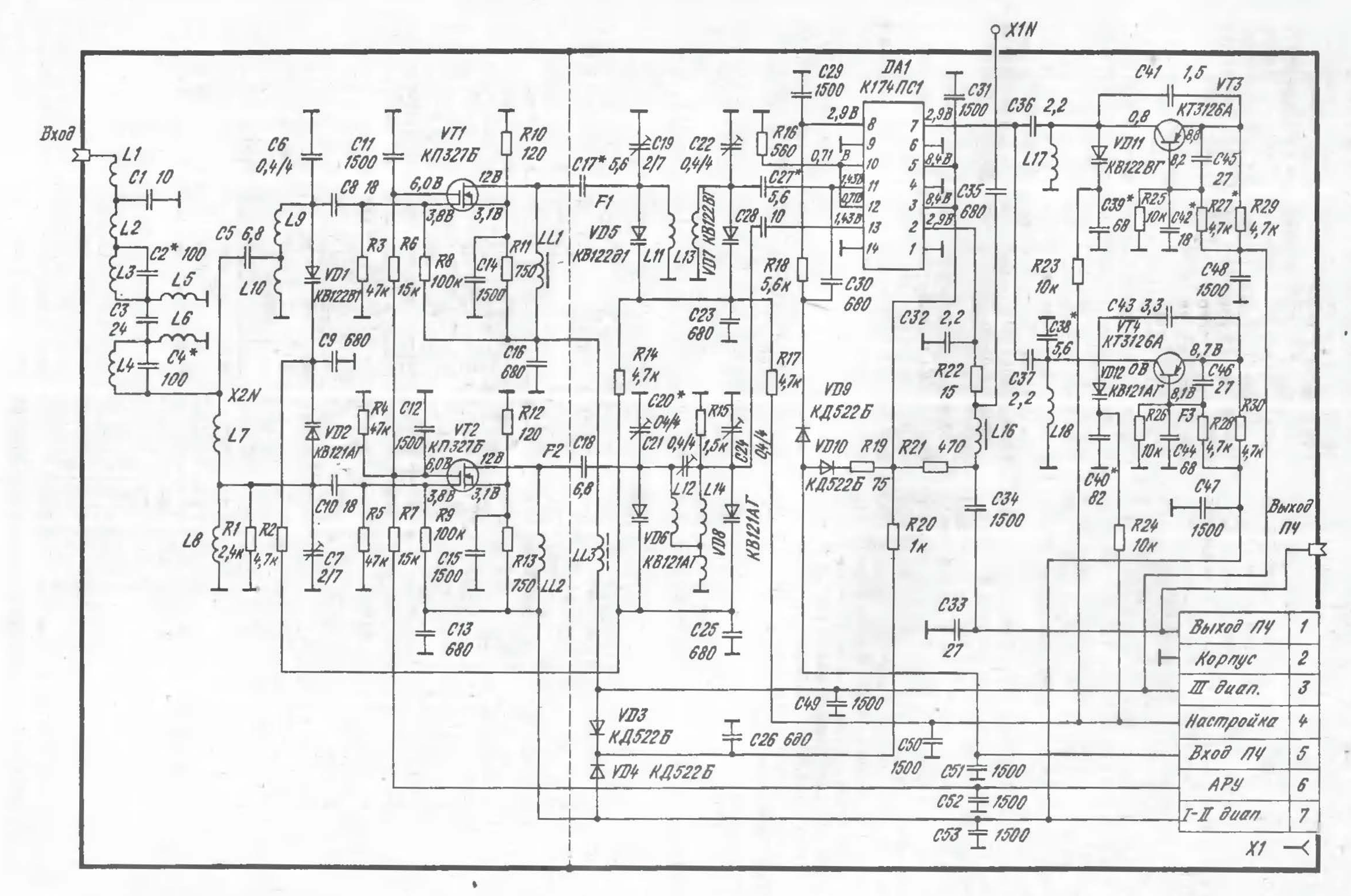


Рис. 4.4. Принципиальная электрическая схема СК-М-24-5

Транзистор VT2 выполняет функции УРЧ для III диапазона. С выхода УРЧ сигнал через конденсатор C27 поступает на второй вход смесителя — вывод 11 микросхемы DA1.

Транзисторы VT4 и VT3 выполняют функции гетеродина соответственно в I — II и III диапазонах. С выхода гетеродинов сигналы через конденсаторы C37 и C36 поступают на смеситель — вывод 7 микросхемы DA1.

Питание базовых цепей смесителя осуществляется через вывод 5, а коллекторных — через выводы 2 и 3.

Сигнал ПЧ снимается с вывода 2 микросхемы DA1 через контур ПЧ C32L16C33.

При работе в диапазоне ДМВ с выхода селектора СК-Д-24 сигнал ПЧ подается на вывод 11 микросхемы DA1. Напряжение коммутации диапазона ДМВ через диод VD9 и резистор R18 поступает на вывод 8 микросхемы DA1 и переводит ее в режим максимального усиления. Микросхема DA1 работает как дополнительный УПЧ. Питание на каскады УРЧ и гетеродины при этом не подается.

Селекторы СК-М-24-5 взаимозаменяемы с селекторами СК-М-24-2 и СК-М-24-1 без каких-либо переделок.

Селектор телевизионных каналов СК-Д-24. Селектор СК-Д-24 (A1.3) представляет собой малогабаритное устройство с электронной настройкой, предназначенное для приема сигналов в IV и V телевизионных диапазонах дециметровых волн и преобразования их в сигналы ПЧ.

Принципиальная электрическая схема СК-Д-24 приведена на рис. 4.5. Она состоит из входной цепи, УВЧ (транзистор VT1), преобразователя частоты (транзистор VT2) и фильтра ПЧ. Для подключения антенны в селекторе предусмотрен отдельный антенный вход с волновым сопротивлением 75 Ом. Выход селектора рассчитан на подключение к тракту УПЧИ телевизора через смеситель селектора каналов метрового диапазона СК-М-24-2, который работает в этом случае как усилитель ПЧ.

Телевизионный сигнал через соединитель XW(ДМВ) "Вход" селектора поступает на входную цепь. Входная цепь ненастраиваемая и выполнена в виде фильтра верхних частот. Она состоит из конденсаторов C1, C2 и катушки индуктивности L2, которая выполнена на плате печатным монтажом. Конденсатор C4 служит для частичной компенсации реактивной составляющей входного сопротивления транзистора VT1. Катушка индуктивности L1 обеспечивает подавление сигналов с частотами, расположенными ниже диапазона ДМВ.

Усилитель высокой частоты выполнен на транзисторе VT1 по схеме с общей базой. Коллекторная цепь транзистора нагружена двухконтурным фильтром, состоящим из полуволновых коаксиальных линий L6, L10, укороченных емкостями конденсаторов C8, C10, C12, C14 в одном конце линий и емкостями варикапов VD2, VD3 — в другом.

Элементами настройки в нижнем конце диапазона служат короткозамкнутые петли связи L5, L8, а в верхнем конце — индуктивности L4, L12. Связь между контурами полосового фильтра осуществляется петлями связи L7, L9.

Перестройка полосового фильтра по диапазону частот обеспечивается подачей напряжения настройки с контакта 5 соединителя X1 через резисторы R4, R5 на варикапы VD2, VD3. Напряжение настройки поступает на контакт 5 соединителя X1 с модуля выбора программ МВП-1-1. При изменении напряжения настройки изменяется емкость варикапов и соответственно частота настройки полосового фильтра.

Регулировка усиления производится изменением напряжения АРУ, поступающего на базу транзистора VT1 с контакта 4 соединителя X1 через резистор развязки R3. Напряжение АРУ вырабатывается в субмодуле радиоканала СМРК-1-6. Регулировка осуществляется таким образом, что понижение напряжения АРУ соответствует увеличению тока коллектора транзистора VT1. Глубина регулирования усиления 24 дБ (16 раз) обеспечивается изменением напряжения АРУ от 8 до 2,5 В.

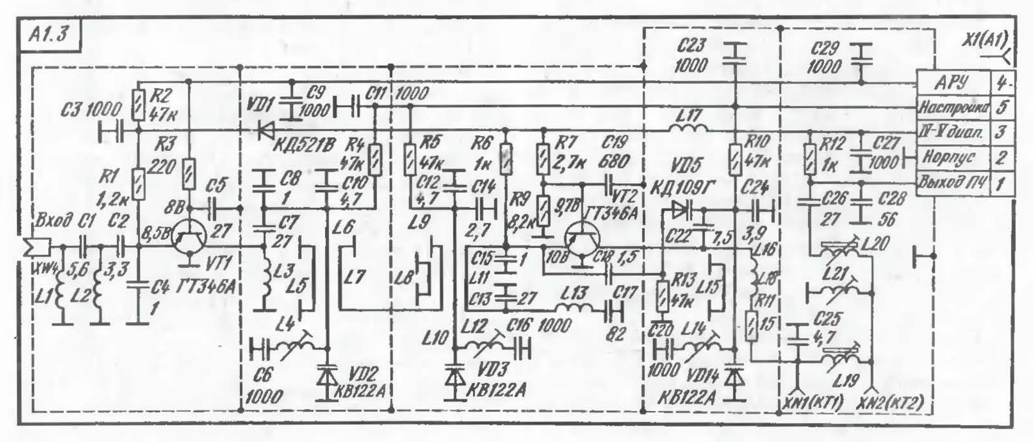


Рис. 4.5. Принципиальная электрическая схема СК-Д-24

С полосового фильтра УРЧ сигнал через петлю связи L11 поступает на преобразователь частоты, собранный на транзисторе VT2. Транзистор VT2 включен по схеме с общей базой и выполняет функции гетеродина и смесителя. В конце петли связи L11 включен контур L13, C17, обеспечивающий короткое замыкание по ПЧ, что повышает усиление преобразователя частот.

Коллекторная цепь преобразователя нагружена через конденсатор C22 гетеродинным контуром и через дроссель L18 — полосовым фильтром. Гетеродинный контур выполнен в виде полуволновой линии L16, укороченной емкостью конденсатора C24 в одном конце линии и емкостью варикапа VD4 — в другом. Варикап VD4 служит для перестройки контура по диапазону частот. Полосовой фильтр настроен на ПЧ 38 МГц и состоит из катушек индуктивностей L19, L20 и конденсаторов C25, C26, C28. Индуктивность L21 обеспечивает необходимую связь между контурами полосового фильтра. Дроссель L18 служит для развязки по высокой частоте между полосовым фильтром ПЧ и контурами гетеродина. Короткозамкнутая петля L15 служит для подстройки контура гетеродина на нижнем конце диапазона, а индуктивность L14 — в верхнем конце диапазона. Конденсатор C18 обеспечивает требуемую величину обратной связи между контуром гетеродина и выходом преобразователя. Температурная стабилизация частоты гетеродина обеспечивается подбором конденсаторов C15, C18, C24 по группам ТКЕ (температурный коэффициент емкости).

Сопряжение контуров полосового фильтра УРЧ и гетеродина обеспечивается сопряжением вольтфарадных характеристик варикапов VD2 — VD4 и конструктивным подбором элементов контуров. Напряжение настройки на варикапы подается с контакта 5 соединителя X1 через резисторы R4, R5, R10.

Сигнал ПЧ, снимаемый с полосового фильтра преобразователя, поступает на контакт 1 соединителя X1. Подключение СК-Д-24 к УПЧИ телевизора осуществляется через смеситель селектора СК-М-24-2, который работает в этом случае в режиме усилителя ПЧ.

При приеме телевизионных программ в дециметровом диапазоне напряжение питания 12 В от модуля выбора программ МВП-1-1 поступает на СК-Д-24 и не поступает на СК-М-24-2. Но напряжение питания 12 В СК-Д-24 с контакта 5 соединителя X1 через резистор R12 поступает на контакт 1 соединителя X1. Смесь сигнала ПЧ и напряжения питания 12 В с контакта 1 соединителя X1 через цепи КОС поступает на контакт 5 соединителя X1 СК-М-24-2 и далее через диод VD10 — на транзистор VT3, включая его в режим усиления ПЧ. С выхода СК-М-24-2 сигнал ПЧ по цепям КОС поступает на вход субмодуля радиоканала СМРК-1-6.

В отличие от напряжения питания 12 В напряжение АРУ постоянно поступает на СК-М-24-2. Чтобы напряжение АРУ не попадало в каскад преобразователя при отключенном напряжении питания, в цепь эмиттера транзистора VT1 включен диод VD1.

Субмодули радиоканалов

Субмодуль радиоканала СМРК-1-6. Субмодуль СМРК-1-6 (A1.1) осуществляет формирование полного цветового телевизионного сигнала (ПЦТС) промежуточной частоты, формирование и предварительное усиление видеосигнала и сигнала звукового сопровождения, АРУ, УПЧИ, вырабатывает напряжения АРУ и автоматической подстройки частоты гетеродина АПЧГ для селекторов каналов.

Принципиальная электрическая схема СМРК-1-6 приведена на рис. 4.6.

Формирование полного цветового телевизионного сигнала ПЧ. Сигнал ПЦТС ПЧ с выхода селектора каналов СК-М-24-2 через контакт 1 соединителя X4 (СК-М) поступает через контакт 20 соединителя X1 (A1.1) на вход СМРК-1-6. Этот сигнал через разделительный конденсатор C13, согласующий контур L2C8 поступает на базу транзистора VT1 УПЧИ. Нагрузкой усилителя служит широкополосный контур, образованный индуктивностью дросселя L1 и распределенной входной емкостью фильтра ZQ1. Индуктивности L1 и L2 представляют собой катушки, намотанные на резисторах R6 и R7 соответственно. С коллектора транзистора VT1 сигнал поступает на выводы 5, 1 фильтра ПАВ ZQ1, который формирует АЧХ УПЧИ.

С выхода фильтра ZQ1 (выводы 2, 3) сигнал ПЧ с требуемой полосой пропускания и заданными нормами подавления паразитных сигналов через разделительные конденсаторы C11 и C12 поступает на выводы 1, 16 микросхемы D1, являющиеся входом регулируемого УПЧИ изображения (2). С выхода регулируемого усилителя сигнал поступает на синхронный видеодетектор (9), обеспечивающий детектирование малых сигналов с высокой линейностью преобразования и позволяющий применять УПЧИ с малым коэффициентом усиления. Через выводы 8, 9 микросхемы D1 к видеодетектору подключен опорный контур L3C17, настроенный на ПЧ изображения 38 МГц. Видеодетектор формирует видеосигнал, который усиливается предварительным видеоусилителем (1) и поступает на вывод 12 микросхемы D1.

Формирование видеосигнала. С вывода 12 микросхемы D1 видеосигнал через резистор R21 поступает на режекторный пьезокерамический фильтр ZQ2. Вместе с резистором R21 и дросселем L5 фильтра ZQ2 обеспечивает подавление в канале изображения сигнала второй ПЧ звукового сопровождения 6,5 МГц. Выход фильтра ZQ2 связан с эмиттерным повторителем на транзисторе VT2, предназначенным для согласования устройства формирования видеосигнала с последующими каскадами. Нагрузкой транзистора VT2 служит переменный резистор R15, с помощью которого устанавливается размах видеосигнала, равный 2 В$\pm$10 %. С движка переменного резистора R15 видеосигнал поступает на контакт 7 соединителя X1 (A1.1) — выход субмодуля СМРК-1-6. С выхода СМРК-1-6 сформированный видеосигнал по-

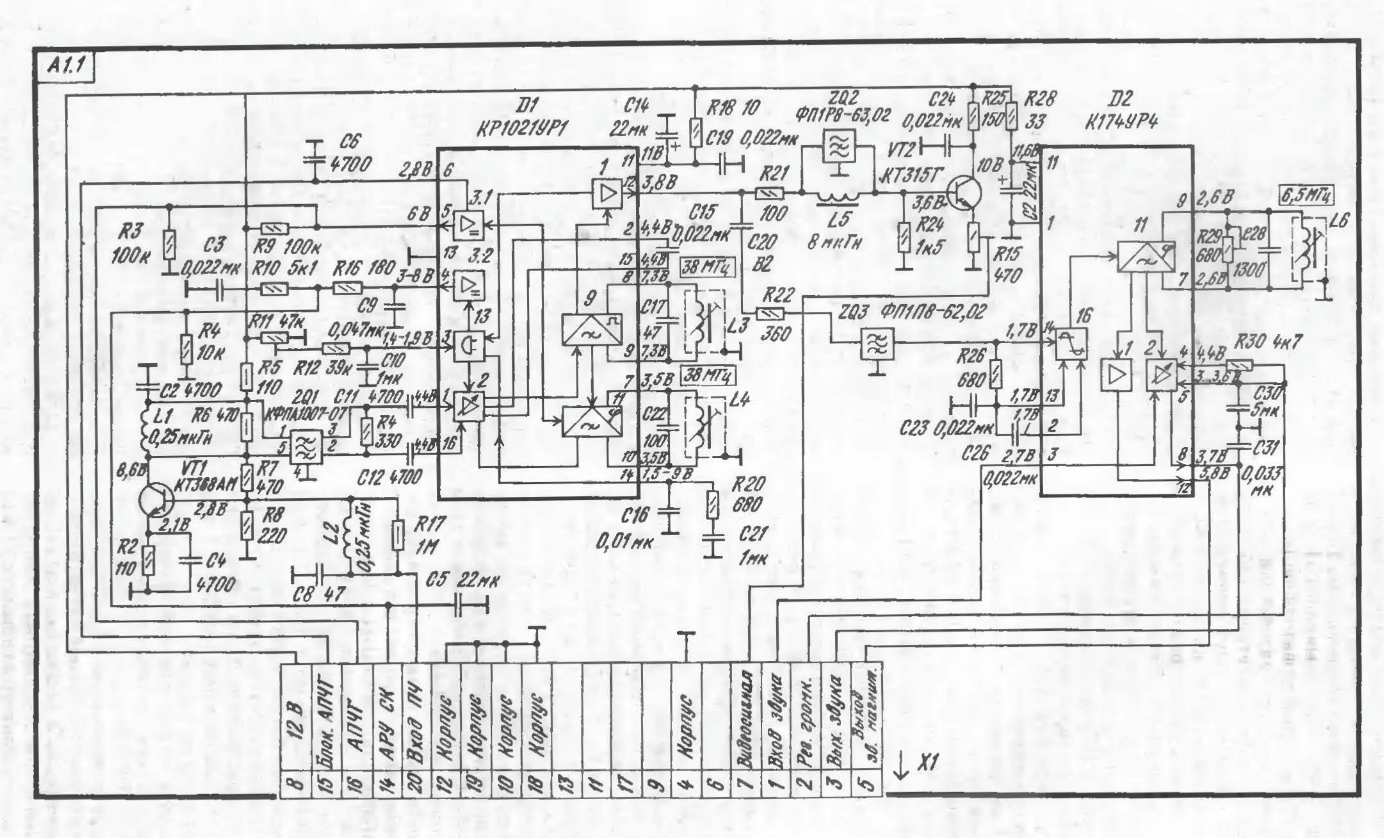


Рис. 4.6. Принципиальная электрическая схема СМРК-1-6

ступает на устройство синхронизации разверток, каналы яркости и цветности.

Автоматическая регулировка усиления. Устройство АРУ (13 в микросхеме D1) вырабатывает управляющие напряжения для регулировки усиления УПЧИ и селекторов каналов. Постоянная времени АРУ определяется RC-фильтром C16, C21, R20, который подсоединен к выводу 14 микросхемы D1. Управляющее напряжение АРУ селекторов каналов с усилителя (3.2) через вывод 4 микросхемы D1, резистор R16, контакт 14 соединителя X1 (A1.1) по цепям КОС подается на контакт 6 соединителя X4 (СК-М) и контакт 4 соединителя X7 (СК-Д). Начальное напряжение АРУ селекторов каналов равно 8±0,5 В и определяется делителем R4R10.

Резисторы R11, R12 и конденсатор C10 подключены к выводу 3 микросхемы D1 и обеспечивают задержку действия АРУ. Действие АРУ начинается при уровне сигнала на входе СК-М-24-2, равном 1 мВ. Величина задержки АРУ регулируется переменным резистором R11. Благодаря АРУ при изменении сигнала на антенном входе селектора каналов в пределах 0,2...50 мВ (250 раз) его изменение на выходе составит не более чем 1,25 раза.

Автоматическая подстройка частоты гетеродина. С формирователя опорного сигнала микросхемы D1 сигнал ПЧ подается иа устройство АПЧГ (5). К детектору АПЧГ через выводы 7, 10 микросхемы D1 подключен опорный контур L4C22, настроенный на ПЧ изображения 38 МГц. В детекторе АПЧГ сравнивается частота приходящего сигнала с частотой настройки опорного контура 38 МГц и на выходе вырабатывается напряжение ошибки, пропорциональное разности этих частот. Напряжение ошибки через вывод 5 микросхемы D1 поступает на контакт 16 соединителя X1 (A1.1) и далее через цепи КОС — на контакт 4 соединителя X4 (СК-М) и контакт 4 соединителя X7 (СК-Д). В случае точной настройки гетеродина селекторов каналов в цепь настройки селекторов каналов подается только постоянное напряжение, определяемое делителем R9R3. Оно равно 6 В и условно принимается за "нуль" дискриминатора. При уходе частоты или неточной настройке гетеродина селектора каналов АПЧГ приводит его частоту к номинальной (38 МГц) с погрешностью, не превышающей 100 кГц. Для возможного отключения (блокировки) устройства АПЧГ, которое требуется при переключении с программы на программу, детектор АПЧГ через вывод 6 микросхемы D1, контакт 15 соединителя X1 цепи КОС, контакт 9 соединителя X2 (A10) подключается к модулю выбора программ МВП-1-1, в котором замыкается на корпус.

Формирование сигнала звукового сопровождения включает в себя устройства выделения сигнала второй ПЧ звукового сопровождения, его усиления, детектирования и предварительного усиления сигналов звуковой частоты.

Видеосигнал с вывода 12 микросхемы D1 через конденсатор C20 и резистор R22 поступает на пьезокерамический полосовой фильтр ZQ3 со средней частотой 6,5 МГц. Выделенный фильтром сигнал второй ПЧ звукового сопровождения подается на входы микросхемы D2 (выводы 14, 2, 13), в которой осуществляются усиление, ограничение, детектирование и предварительное усиление сигнала звуковой частоты. Настройка частотного детектора определяется опорным контуром L8C28, настроенным на частоту 6,5 МГц. Параллельно контуру включен переменный резистор R29, который формирует полосу пропускания контуров и одновременно позволяет регулировать выходное напряжение звукового сопровождения в зависимости от чувствительности выходного усилителя звуковой частоты, расположенного в блоке управления (A9).

С выхода частотного детектора сигнал звуковой частоты поступает на входы нерегулируемого и регулируемого усилителей. Сигнал звуковой частоты, снимаемый с выхода нерегулируемого усилителя (вывод 12 микросхемы 2), поступает на контакт 5 соединителя X1 (A1.1) и предназначен для записи на магнитофон. Сигнал звуковой частоты, снимаемый с выхода регулируемого усилителя (выводы 8 микросхемы D2), поступает на контакт 3 соединителя X1 (A1.1) и далее подается на выходной УЗЧ, расположенный в блоке управления A9. Уровень этого сигнала регулируется изменением постоянного напряжения на выводе 5 микросхемы D2, которое снимается с регулятора громкости в блоке управления или подается с модуля дистанционного управления.

Конденсаторы C30, C31 служат для коррекции частотных предыскажений. Принципиальная электрическая схема блока управления БУ-411 (A9) приведена в гл. 3 на рис. 3.6.

Выходной УЗЧ представляет собой усилитель мощности на микросхеме D1 К174УН4. Сигнал звукового сопровождения через контакт 4 соединителя X5 (A1), конденсатор C4, устройство регулировки тембра НЧ и ВЧ и конденсатор C5 поступает на вывод 1 микросхемы D1 — вход усилителя мощности звуковой частоты. Регулировка тембра НЧ и ВЧ производится резисторами R2, R4 изменением параметров частотно-зависимых цепей, образованных элементами C1, R1 — R3 для НЧ и C2, C3, R4, R5 для ВЧ. Напряжение питания 15 В поступает с контакта 8 соединителя X5 (A1) через фильтр, состоящий из резистора R6 и конденсаторов C6, C7. С выхода усилителя мощности (вывод 4 микросхемы D1) через разделительный конденсатор C9, выключатель S1 и соединитель X1 сигнал звуковой частоты поступает на динамическую головку громкоговорителя. Через гасящий резистор R8 к выходу усилителя подключено гнездо для включения головных телефонов. Цепи, образованные элементами C8, R7, R10, C11, служат для устранения самовозбуждения устройства на средних и высоких частотах. Резисторы R9, R11 образуют цепь обратной связи и определяют усиление микросхемы D1.

Субмодуль радиоканала СМРК-1-5. Принципиальная электрическая схема СМРК-1-5 приведена на рис. 4.7. СМРК-1-5 выполняет те же функции, что и СМРК-1-6.

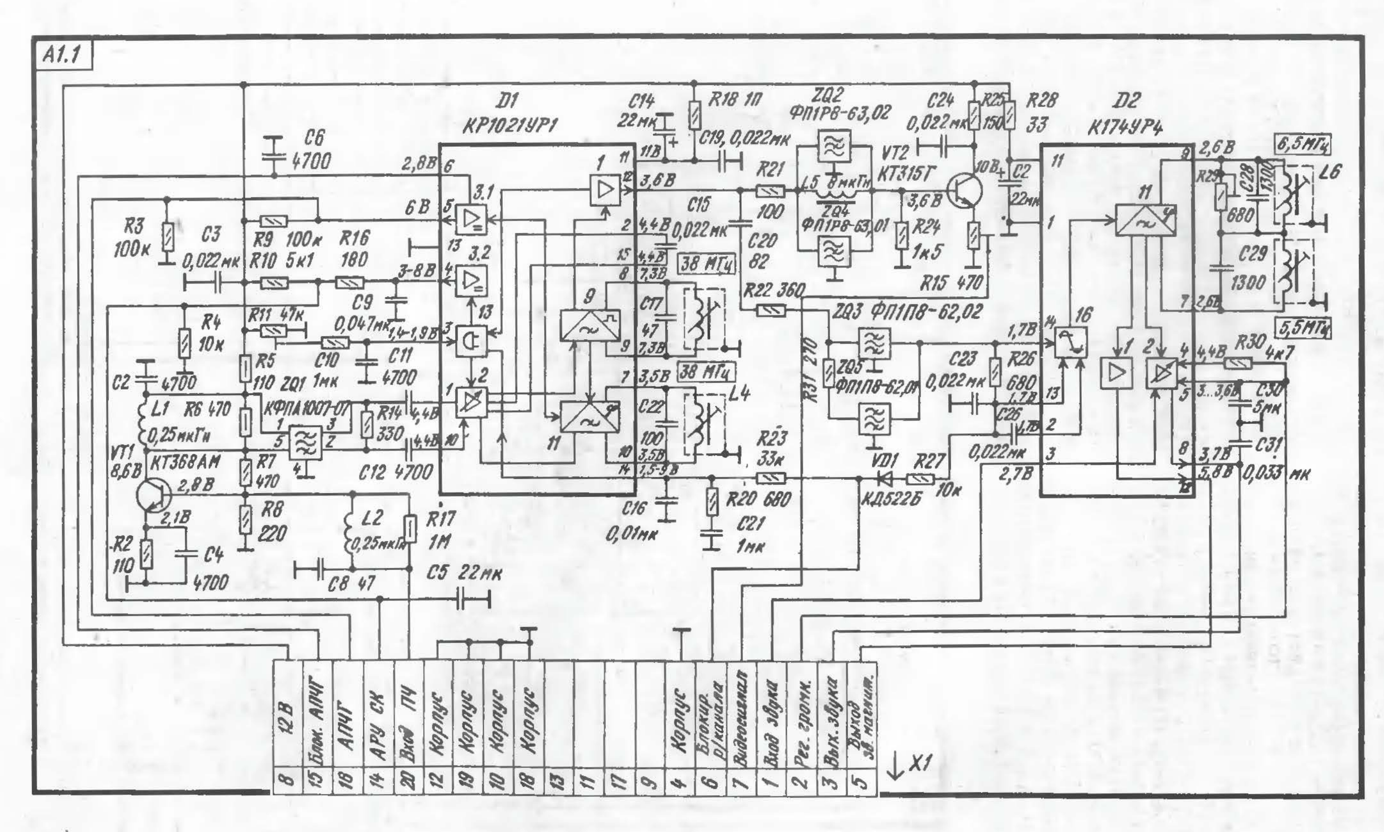


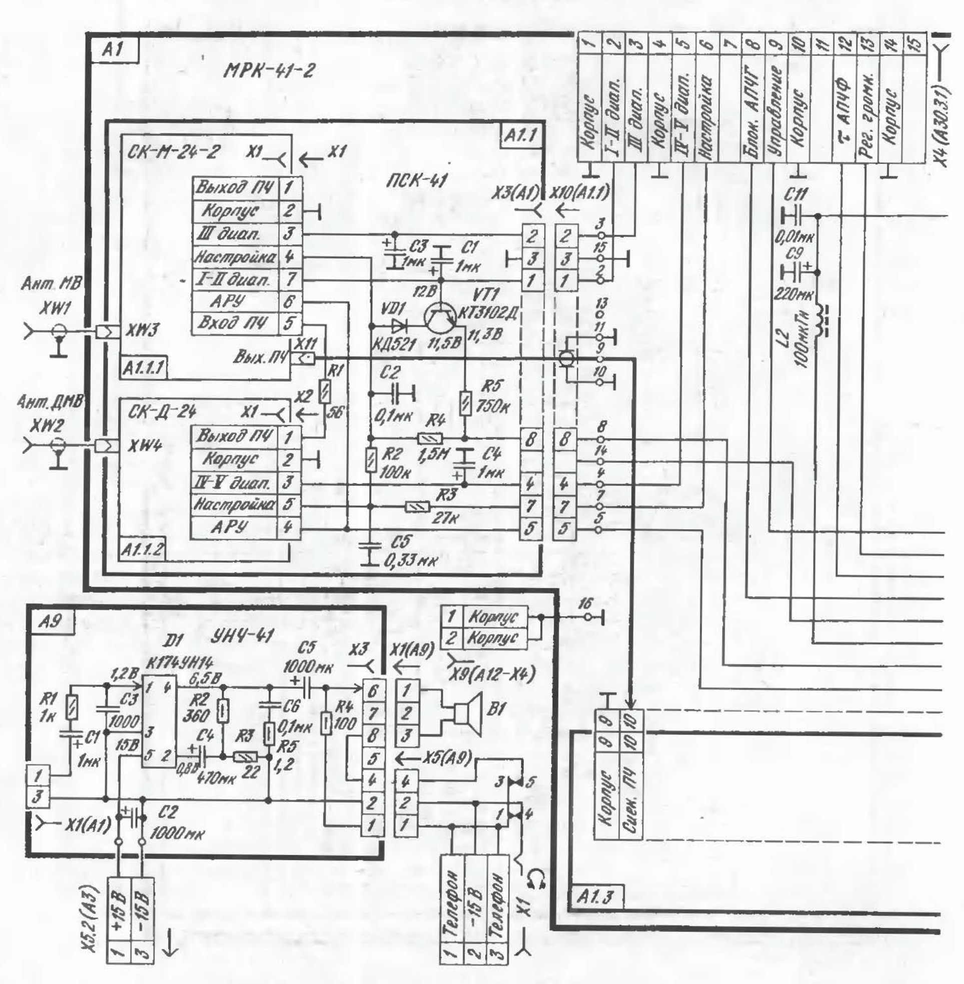
Рис. 4.7. Принципиальная электрическая схема СМРК-1-5

Отличительной особенностью СМРК-1-5 является то, что ои обеспечивает звуковое сопровожденне при приеме сигналов вещательного телевидения с разносом ПЧ изображения и звука как 6,5 МГц (отечествеиный стандарт), так и 5,5 МГц (западно-европейский стандарт). С этой целью дополиительио введены режекторный ZQ4 и полосовой ZQ5 фильтры, опорный контур L7C29.

В СМРК-1-5 предусмотрена возможность отключения (блокировки) УПЧИ и УПЧЗ, что бывает необходимо при работе с периферийными устройствами (например, видеомагнитофоном). Вывод 14 микросхемы D1 через резистор R23 и вывод 13 микросхемы D2 через резистор R27 и диод VD1 соединены с контактом 6 соединителя X1 (A1.1), который, при необходимости, через устройство сопряжеиия с периферийными устройствами замыкается на корпус. Нумерация контактов в соединителе X1 (A1.1) и подводимые к ним сигналы для СМРК-1-6 и СМРК-1-5 одинаковы. При работе в телевизорах, работающих в телевизионном стандарте, принятом в страиах СНГ, модули СМРК-1-6 и СМРК-1-5 взаимозамеияемы без каких-либо переделок.

4.2. Радиоканал и канал звукового сопровождения телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д"

В состав радиоканала и каиала звукового сопровождения входят модули радиоканала МРК-41-2 (A1) и усилителя звуковой частоты УЗЧ-41 (A9). В свою очередь, МРК-41-2 включает в себя три функционально закончеиных узла: блоки селекторов каналов метрового СК-М-24-2 и дециметрового СК-Д-24 диапазоиов, а также субмодуль радиоканала СМРК-41-2. Принципиальные электрические схемы МРК-41-2 (A1) и УЗЧ-41 (A9) приведеиы на рис. 4.8. На рис. 4.8 функционально закончениые узлы обозначеиы в



Рнс. 4,8. Принципиальная электрическая схема МРК-41-2 и УНЧ-41

виде прямоугольников. Принципиальная электрическая схема каждого из этих узлов приведена при их конкретном рассмотрении.

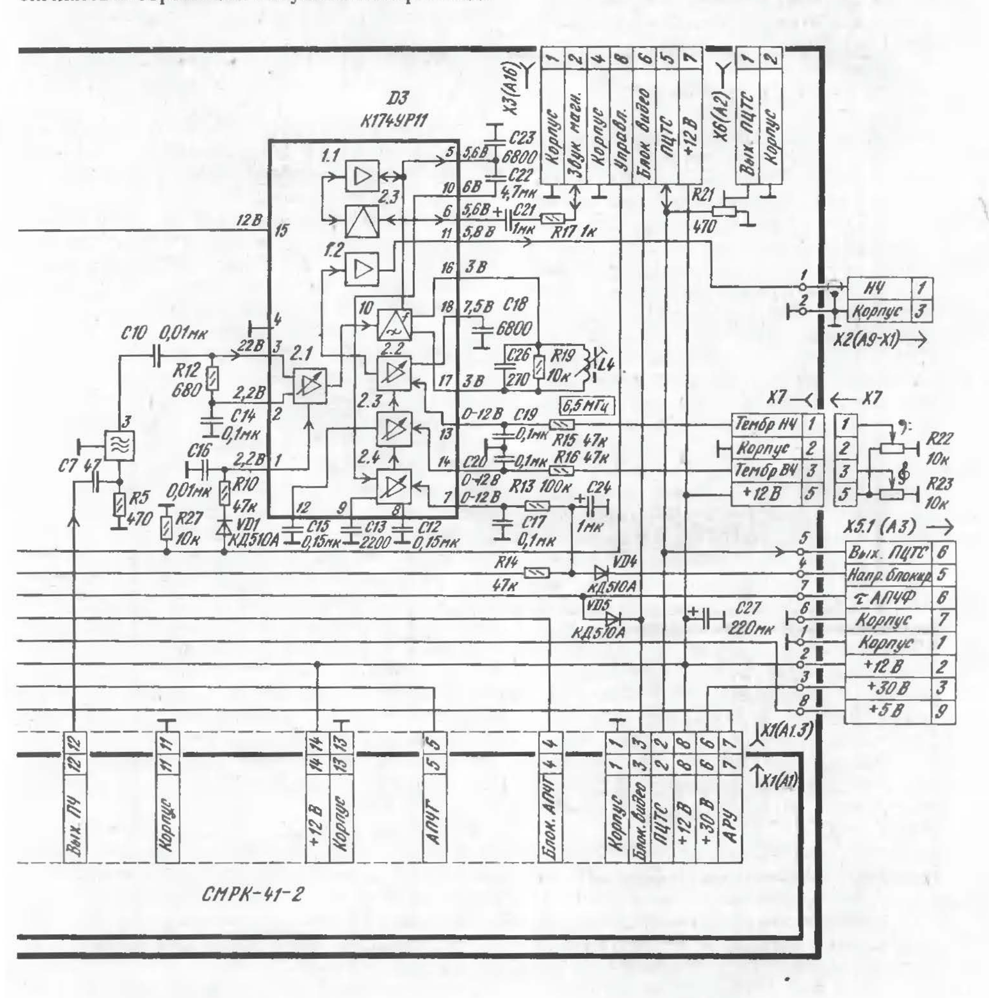
Описание селекторов каналов СК-М-24-2 (А1.1.1) и СК-Д-24 (А1.1.2) приведено в разд. 4.1. Конструктивно селекторы каналов размещены на плате селекторов каналов ПСК-41 (А1.1), которая входит в состав МРК-41-2.

Питание МРК-41-2 осуществляется напряжениями 12 и 30 В, которые поступают от модуля питания через плату соединений (А3) на контакты 2 и 3 соединителя Х5 (А3).

Существенным отличием схемотехнического построения радиоканала и канала звукового сопровождения в телевизорах "Электрон 51/61/67 433Д", например, от телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д" или "Рубин 51ТЦ4103Д" является наличие квазипараллельного канала звукового сопровождения. В СМРК-1-6 и СМРК-2 применяется совместная обработка сигналов изображения и звукового сопровождения на ПЧ. Сигнал второй ПЧ звукового сопровождения 6,5 МГц выделяется при детектировании полного цветового видеосигнала. При этом неизбежно взаимное влияние яркостной, цветовой и звуковой составляющих сигнала, приводящее к искажениям. Для их уменьшения требуется высокая линейность всего тракта.

Кроме того, в УПЧИ приходится подавлять сигнал первой ПЧ звукового сопровождения 31,5 МГц относительно сигнала ПЧ изображения 38 МГц, т. е. заведомо ухудшать чувствительность тракта звукового сопровождения.

При наличии квазипараллельного канала звукового сопровождения видеосигнал формируется в одном канале, а сигнал звукового сопровождения — в другом. Разделение каналов происходит перед основными каскадами УПЧИ в фильтре на ПАВ. Фильтр имеет общий входной встречно-штыревой преобразователь ВШП и раздельные выходные ВШП.



Субмодуль радиоканала СМРК-41-2

Субмодуль радиоканала СМРК-41-2 (А1.3) осуществляет формирование ПЦТС промежуточной частоты и видеосигнала, выделение сигнала второй промежуточной частоты 6,5 МГц звукового сопровождения, а также формирование управляющих напряжений автоматической регулировки усиления УПЧИ и селекторов каналов и АПЧГ селекторов каналов.

Принципиальная электрическая схема СМРК-41-2 приведена на рис. 4.9.

Формирование ПЦТС ПЧ. Полный цветовой телевизионный сигнал ПЧ с выхода селектора каналов СК-М-24-2 через соединитель X11 "Выход ПЧ", контакт 9 МРК-41-2 и контакт 10 соединителя X1 (А1.3) поступает на вход СМРК-41-2. В СМРК-41-2 сигнал через согласующий контур L1C1, разделительный конденсатор С2 поступает на базу транзистора VT1 усилителя УПЧИ. Режим работы транзистора по постоянному току определяется резисторами R4, R5, R7. Для повышения стабильности работы усилителя введена цепь обратной связи C4R6. С коллектора транзистора VT1 усиленный сигнал ПЧ поступает на вывод 2 — вход фильтра ПАВ. Фильтр служит основным элементом селекции каналов изображения и звукового сопровождения. Он обеспечивает выделение необходимой полосы частот в каждом канале, формирование требуемых АЧХ и ФЧХ на двух выходах и подавление мешающих сигналов.

Формироаание полного цветового видеосигнала. С выхода 1 фильтра D1 (выводы 5, 6) сигнал ПЧ через элементы согласования R8, С12 поступает на выводы 1, 16 микросхемы D3 типа КР1021УР1, являющиеся симметричным входом регулируемого трехкаскадного усилителя 2 ПЧ изображения. Структурная схема микросхемы D3 приведена на рис. 4.6 в составе СМРК-1-6. С выхода регулируемого усилителя сигнал поступает на синхронный видеодетектор 9, обеспечивающий детектирование малых сигналов с высокой линейностью преобразования и позволяющий применять УПЧИ с малым коэффициентом усиления. Через выводы 8, 9 микросхемы D3 к синхронному видеодетектору 9 подключен опорный контур L4C15, настроенный на ПЧ изображения 38 МГц. Видеодетектор формирует видеосигнал, который усилнвается предварительным видеоусилителем 1 и поступает на вывод 12 микросхемы D3. С вывода 12 микросхемы D3 видеосигнал через индуктивность L7 и резистор R18 поступает на режекторный пьезокерамический фильтр D4, который обеспечивает подавление в канале изображения сигнала второй ПЧ звукового сопровождения 6,5 МГц.

С выхода фильтра D4 видеосигнал поступает на эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе VT2, предназначенный для согласования устройства формирования видеосигнала с последующими каскадами. Режим работы транзистора по постоянному току задается резисторами R22 — R24. Нагрузкой эмиттерного повторителя служат резистор R24 и подключенный параллельно ему через контакт 2 соединителя X1 (А1) переменный резистор R21. Резистор R21 расположен на плате модуля радиоканала и предназначен для регулирования уровня видеосигнала, который поступает на вход канала цветности. Кроме канала цветности с выхода СМРК-41-2 через контакт 2 соединителя X1 видеосигнал подается также через контакт 6 соединителя X5 (А3) на устройство синхронизации разверток и через контакт 5 соединителя X3 (А16) на плату внешней коммутации ПВК-41-1 для подключения к видеомагнитофону.

Автоматическая регулировка усиления. Устройство АРУ 13 находится в микросхеме D3 (F1.3). Она вырабатывает управляющие напряжения для регулировки усиления УПЧИ и селекторов каналов. Постоянная времени АРУ определяется RC-фильтром R13, С20, С21, который присоединен к выводу 14 микросхемы D3. Управляющее напряжение усилителя АРУ 3.2 селекторов каналов с вывода 4 микросхемы D3 через резистор R15, контакт 7 соединителя X1 (А1) по цепям МРК-41-2 подается на контакт 5 соединителя X3 (А1) платы селекторов каналов ПСК-41 и далее на селекторы каналов СКМ-24-2 и СК-Д-24.

Начальное напряжение АРУ селекторов каналов равно 8,5 В и определяется делителем R20R17, подключенным к источнику питания 12 В.

Для исключения воздействия АРУ на селекторы каналов при малых уровнях входного сигнала введено устройство задержки, состоящее из резисторов R9, R10 и конденсатора С13. Устройство задержки подключено к выводу 3 микросхемы D3. Время задержки устанавливается переменным резистором R9.

При работе телевизора в режиме воспроизведения сигнала с видеомагнитофона для закрывания тракта УПЧИ с платы внешней коммутации ПВК-41-1 через контакт 3 соединителя X1 (А1), цепь R19VD1 на вывод 14 микросхемы D3 подается напряжение блокировки.

Автоматическая подстройка частоты гетеродина. С формирователя опорного сигнала микросхемы D3 (А1.3) сигнал ПЧ подается на устройство АПЧГ, состоящее из фазового детектора 11 и усилителя постоянного тока 3.1. К детектору АПЧГ через выводы 7, 10 микросхемы D3 подключен опорный контур L3C11, настроенный на ПЧ изображения 38 МГц. В детекторе АПЧГ сравнивается частота приходящего сигнала с частотой настройки опорного контура и на выходе вырабатывается напряжение ошибки, пропорциональное разности этих частот. После усиления напряжение ошибки через вывод 5 микросхемы D3 поступает на контакт 5 соединителя X1 (А1).

Начальное напряжение АПЧГ устанавливается делителем R14R12. Оно равно 6 В и условно принимается за "нуль" дискриминатора. При уходе частоты или неточной настройке гетеродина селектора каналов АПЧГ приводит его частоту к номинальной 38 МГц с погрешностью, не превышающей 100 кГц.

Далее сигнал АПЧГ по цепям МРК-41-2 подается на контакт 8 соединителя X3 (А1) платы

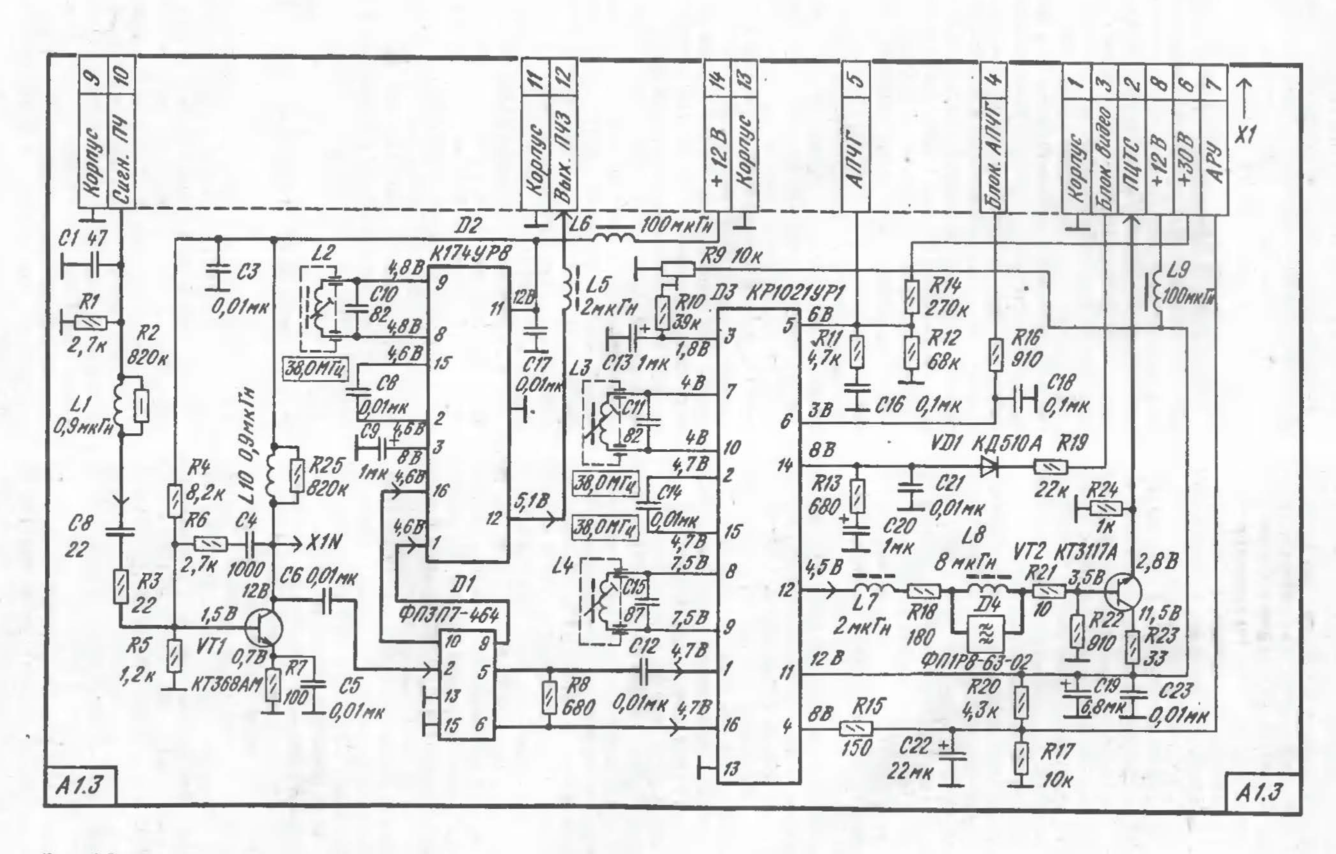


Рис. 4.9. Принципиальная электрическая схема СМРК-41-2

селектора каналов ПСК-41. В ПСК-41 напряжение ошибки через фильтр R4, C2 поступает на СК-М-24-2 и через дополнительный фильтр R2, C5 — на СК-Д-24.

На телевизионном канале 5, который находится на краю II диапазона, работа АПЧГ недостаточно эффективна. С целью повышения ее эффективности в ПСК-41 введен электронный ключ на транзисторе VT1. Напряжение настройки, подаваемое на варикапы СК-М-24-2 через диод VD1 также приложено к коллектору транзистора VT1. На базу транзистора VT1 подается напряжение 12 В питания СК-М-24-2. Когда напряжение настройки превышает 12 В, что соответствует настройке на телевизионный канал 5, транзистор VT1 открывается и резистор R5 (750 кОм) шунтирует резистор R4 (1,5 МОм). Уменьшение сопротивления в цепи АПЧГ повышает ее эффективность.

Для возможного отключения (блокировки) АПЧГ, которая требуется при переключении с программы на программу, АПЧГ 3.1 через вывод 6 микросхемы D3, резистор R16, контакт 4 соединителя X1 (A1), цепи МРК-41-2, контакт 8 соединителя X4 (A30.3.1) подключается к системе настройки СН-41, в которой замыкается на корпус.

Выделение сигнала второй ПЧ 6,5 МГц звукового сопровождения. Субмодуль радиоканала СМРК-41-2 в отличие, например, от СМРК-1-6 или СМРК-2 обеспечивает только выделение сигнала второй ПЧ 6,5 МГц звукового сопровождения, но не обеспечивает формирования АЧХ сигнала ПЧ звукового сопровождения, его усиления и детектирования.

С выхода 2 (выводы 9, 10) фильтра D1 сигнал ПЦТС ПЧ подается на выводы 16 и 1 микросхемы D2, которые являются входом трехкаскадного регулируемого усилителя ПЧ, охваченного АРУ. К выходу усилителя (выводы 8, 9 микросхемы D2) подключен опорный контур L2C10, настроенный на частоту 38 МГц. В результате преобразования на выводе 12 — выходе микросхемы D2 образуется сигнал второй ПЧ звукового сопровождения 6,5 МГц. Через дроссель L5 он поступает на контакт 12 соединителя X1 (A1).

Дальнейшее формирование сигнала звукового сопровождения осуществляется устройством, собранным на базе микросхемы D3 К174УР11 и расположенным на плате МРК-41-2.

С контакта 12 соединителя X1 (A1.3) сигнал второй ПЧ 6,5 МГц через конденсатор C7 поступает на пьезокерамический полосовой фильтр D2 со средней частотой 6,5 МГц. Фильтр формирует АЧХ ПЧ звука. Сформированный фильтром сигнал через конденсатор C10 подается на вывод 3 микросхемы D3 — вход УПЧЗ 2.1. С выхода УПЧЗ 2.1 сигнал подается на симметричный частотный детектор 10, к которому через выводы 17 и 16 подключен контур L4C26R19, настроенный на частоту 6,5 МГц.

Низкочастотный сигнал звукового сопровождения, выделенный частотным детектором в микросхеме D3, через внешний переходной конденсатор C22, подключенный к выводам 5 и 10, поступает на устройство компенсированной регулировки громкости 2.4. Устройство компенсированной регулировки громкости изменяет уровень сигнала звуковых частот таким образом, чтобы слушателю уровень громкости казался постоянным во всем частотном диапазоне.

Регулировка громкости осуществляется напряжением, поступающим с системы настройки СН-41 (A30) на вывод 7 микросхемы 3 через контакт 13 соединителя X4 (A30.3.1) и фильтры НЧ R14, C24, R13, C17.

Регулировка тембра НЧ 2.2 и ВЧ 2.3 осуществляется изменением напряжения на выводах 13 и 14 микросхемы D3, которое поступает с контакта 5 соединителя X7 через переменные резисторы R22, R23, контакты 1, 3 соединителя X7, фильтры R15, C19; R16, C20. Конденсаторы C12, C13, C15, C18, подключенные к выводам 8, 9, 12, 18 соответственно, предназначены для формирования частотной характеристики усилителя.

Для записи и воспроизведения звукового сопровождения на магнитофоне или видеомагнитофоне в микросхеме имеется нерегулируемый усилитель-выпрямитель, управляемый напряжением звуковой частоты 1.1 и 2.3; он подключен между выходом симметричного частотного детектора и выводом 6 микросхемы. При записи звукового сопровождения сигнал снимается с частотного детектора и через усилитель-выпрямитель, вывод 6 микросхемы D3, цепь C21R17, контакт 2 соединителя X3 (A16) поступает на плату внешней коммутации ПВК-41 и далее на магнитофон или видеомагнитофон. При этом на контакте 8 соединителя X3 (A16) должно быть напряжение, близкое к нулю. При воспроизведении сигнал звукового сопровождения по тем же цепям в обратном порядке поступает на вывод 6 микросхемы D3 и проходит в узел обработки звукового сигнала. На контакте 8 соединителя X3 (A16) в режиме воспроизведения появляется напряжение 12 В, включающее УПЧЗ через цепь VD1R10.

В микросхеме D3 предусмотрена возможность блокировки УЗЧ при отсутствии видеосигнала. Напряжение блокировки 10...12 В с модуля кадровой развертки через контакт 5 соединителя X5 (A3), элементы VD4, C24, R13, C17 поступает на вывод 7 микросхемы D3 и блокирует устройство регулятора громкости 2.4, выключая звук.

Усилитель низкой частоты УНЧ-41

Предварительно усиленный сигнал звуковой частоты с МРК-41-2 (рис. 4.8) через контакт 1 соединителя X1 (A9) и контакт 1 соединителя X1 (A1) поступает на усилитель частоты УНЧ-41 (A9) представляющий собой усилитель мощности, собранный на базе микросхемы D1 типа К174УН14. Вывод 1 микросхемы D1 — вход усилителя. С вывода 4 микросхемы D1, являющегося выходом усилителя, сигнал звуковой частоты через конденсатор C5, контакт 6 соединителя 9X3 и контакт 1 соединителя X1 (A9) поступает на динамическую головку громкоговорителя B1. Через гасящий резистор R4 к выходу уси-

лителя подключено гнездо для включения телефонов. Резистор R5 и конденсатор C6 служат для предотвращения самовозбуждения на средних звуковых частотах. Резисторы R2, R3 образуют цепь обратной связи и определяют усиление микросхемы D1. Питание усилителя осуществляется напряжением 15 В через соединитель X5 (A3).

Устройство сопряжения телевизора с видеомагнитофоном

Совместная работа телевизора с видеомагнитофоном возможна при наличии специального устройства сопряжения. Ее необходимость в основном обусловлена двумя причинами. Во-первых, для устранения влияния внутренних шумов радиоканала телевизора необходимо обеспечить автоматическое закрывание трактов УПЧИ и УПЧЗ в режиме воспроизведения; во-вторых, для повышения устойчивости строчной синхронизации должна быть расширена полоса захвата АПЧиФ.

Конструктивно устройство сопряжения телевизора с видеомагнитофоном выполнено в виде функционально законченного модуля A16, который называется "плата внешней коммутации ПВК-41-1". Эта плата обеспечивает воспроизведение сигнала с видеомагнитофона. Обеспечение записи телевизионных программ на видеомагнитофон возможно при условии установки дополнительного соединителя, о чем будет сказано ниже. Принципиальная электрическая схема ПВК-41-1 приведена на рис. 4.10.

После включения телевизора на плату через соединитель X3 (A1) поступают два напряжения: через контакт 7 — напряжение 12 В, закрывающее транзисторы VT2 и VT6, и через контакт 5 — напряжение видеосигнала, закрывающее транзистор VT5. Соответственно транзисторы VT1 и VT3 закрыты.

Для перевода телевизора в режим воспроизведения сигнала с видеомагнитофона необходимо нажать переключатель 30.4SA1 на панели управления и индикации ПУИ-41 телевизора. При этом напряжение управления 12 В от системы настройки СН-41 по цепям телевизора поступит на контакт 8 соединителя X3 (A1) платы ПВК-41-1. Через делитель R6R5 оно поступает на коллектор транзистора VT1, через диод VD2 — на коллектор транзистора VT3, а через резисторы R16, R15 — на базы транзисторов VT5, VT6. Транзисторы открываются, при этом транзисторы VT1 и VT3 образуют видеоусилитель.

Видеосигнал с выхода видеомагнитофона поступает на модуль радиоканала по цепи: контакт 2 соединителя X1, резистор R7, переход эмиттер — коллектор транзистора VT1, переход база — эмиттер транзистора VT3, контакт 5 соединителя X3 (A1). В модуле радиоканала видеосигнал через резистор R21 и соединитель X6 (A2) поступает на модуль цветности.

Одновременно открытый транзистор VT6 блокирует УПЧИ, закорачивая вывод 14 микросхемы 1.3D2 в субмодуле СМРК-41-2, по цепи: контакт 6 соединителя X3 (A1), контакт 3 соединителя X1 (A1.3), резистор 1.3R19, диод 1.3VD1.

Открытый транзистор VT5 блокирует транзистор VT4, и видеосигнал не поступает на вход видеомагнитофона.

Сигнал звукового сопровождения поступает от видеомагнитофона на контакты 4, 6 соединителя X1, откуда через согласующую цепь R1C4, контакт 2 соединителя X3 (A1) подается в модуль радиоканала, в котором через резистор R17 и конденсатор C21 поступает на вывод 6 микросхемы D3 — вход предварительного УЗЧ.

Одновременно блокируется УПЗЧ напряжением управления 12 В, которое в модуле радиоканала через контакт 9 соединителя X4 (A30.3.1), диод VD1 и резистор R10 подается на вывод 1 микросхемы D3.

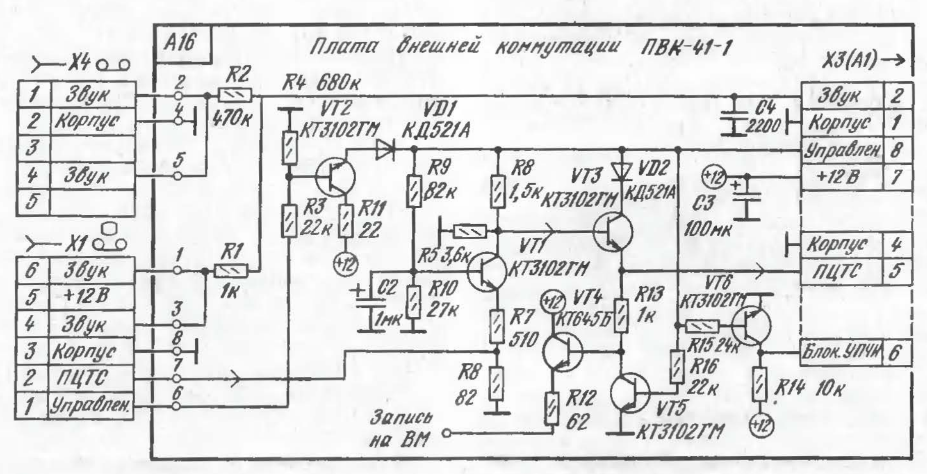


Рис. 4.10. Принципиальная электрическая схема ПВК-41-1

Управление устройством сопряжения можно осуществлять не только от телевизора, но и от видеомагнитофона при наличии в нем соответствующего выхода. При этом напряжение управления 12 В от видеомагнитофона через контакт 1 соединителя X1 подается на ПВК-41-1, в которой через делитель R3R4 поступает на базу транзистора VT2. Транзистор VT2 открывается, и напряжение управления 12 В подается в те же цепи, что и при нажатии кнопки на панели управления телевизором.

Для обеспечения возможности использования ПВК-41-1 для записи телевизионных программ на видеомагнитофон необходимо установить дополнительный соединитель, который позволит видеосигнал, поступающий с радиоканала на контакт 5 соединителя X3 (A1), подать через резистор R13, эмиттерный повторитель VT4, резистор R12 на вход видеомагнитофона.

Звуковое сопровождение для записи на видеомагнитофон поступает с контакта 2 соединителя X3(A1) через резистор R1 на контакты 4, 6 соединителя X1, а для записи на магнитофон — через резистор R2 на контакты 1, 4 соединителя X4.

4.3. Радиоканал и канал звукового сопровождения телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д"

В состав радиоканала входят три функционально законченных блока: селекторы каналов метрового СК-М-24-2 (A1.1) и дециметрового СК-Д-24 (A1.2) диапазонов, а также субмодуль радиоканала СМРК-2 (A1.3).

Конструктивно радиоканал входит в модуль радиоканала МРК-2-5 (A1), принципиальная электрическая схема которого приведена на рис. 4.11. На схеме функционально законченные блоки обозначены в виде прямоугольников. Принципиальная электрическая схема каждого из этих блоков приведена при их конкретном рассмотрении. При изучении радиоканала следует пользоваться двумя схемами: МРК-2-5 и изучаемого блока.

Канал звукового сопровождения включает в себя СМРК-2, плату УЗЧ(A16) и модуль дополнительных регулировок (A15).

Как наиболее близкое по тематике, в этом разделе приведено описание устройства сопряжения видеомагнитофона с телевизором.

Описание селекторов каналов СК-М-24-2 и СК-Д-24 дано в разд. 4.1. Конструктивно селекторы каналов расположены на плате МРК-2-5.

Питание МРК-2-5 осуществляется напряжением 12 В, которое поступает от модуля питания через плату соединений A3 на контакт 4 соединителя X5 (A3).

Субмодуль радиоканала СМРК-2

Субмодуль радиоканала СМРК-2 (A1.3) осуществляет формирование ПЦТС, формирование и предварительное усиление видеосигнала звукового сопровождения, АРУ УПЧИ, вырабатывает напряжения АРУ и АПЧГ для селекторов каналов.

Принципиальная электрическая схема СМРК-2 приведена на рис. 4.12.

Формирование ПТЦС ПЧ. С выхода селекторов каналов СК-М-24-2 через контакт 1 соединителя X4 (СК-М) ПЦТС ПЧ поступает через контакт 20 соединителя X1 (A1.3) на вход СМРК-2. Этот сигнал через разделительный конденсатор C1 подается на базу транзистора VT1, выполняющего функции усилителя. С коллектора транзистора VT1 сигнал поступает на вывод 2 фильтра ПАВ D1, который формирует АЧХ УПЧИ. С выхода фильтра D1 (вывод 9) сигнал ПЧ с требуемой полосой пропускания и заданными нормами подавления паразитных сигналов подается на двухкаскадный усилитель на транзисторах VT2 и VT3. Усилитель компенсирует потери сигнала при его прохождении через фильтр и усиливает его до уровня, достаточного для нормальной работы микросхемы D2.

Микросхема D2 выполняет функции УПЧИ, синхронного детектора, предварительного видеоусилителя и формирует напряжения АРУ и АПЧГ.

С коллекторных нагрузок резисторов R11, R12 транзистора VT2 и резистора R14 транзистора VT3 снимаются равные по размаху напряжения сигналы, которые через разделительные конденсаторы C7, C8 поступают на выводы 1, 16 микросхемы D2, являющиеся входами регулируемого УПЧИ 2. С выхода регулируемого усилителя сигнал поступает на синхронный видеодетектор 10.1. Через выводы 8, 9 микросхемы D2 к видеодетектору подключен опорный контур L1C19R31, настроенный на ПЧ изображения 38 МГц. Видеодетектор формирует видеосигнал, который усиливается предварительным видеоусилителем 1 и поступает на вывод 12 микросхемы D2.

Формирование видеосигнала. С вывода 12 микросхемы D2 видеосигнал через дроссель L3 и резистор R33 поступает на режекторный пьезокерамический фильтр ZQ1. Вместе с резистором R33 и дросселем L4 фильтр ZQ1 обеспечивает подавление в канале изображения второй ПЧ звукового сопровождения 6,5 МГц. Выход фильтра ZQ1 связан с эмиттерным повторителем на транзисторе VT4, предназначенным для согласования устройства формирования видеосигнала с последующими каскадами. Нагрузкой транзистора VT4 служит переменный резистор R41, с помощью которого устанавливается размах видеосигнала, равный 2,2 В±10 %. С движка переменного резистора R41 видеосигнал поступает на контакт 7 соединителя X1 (A1.1) — выход субмодуля СМРК-2. С выхода СМРК-2 через контакты переключателя XN2.2 (положение 1) в МРК-2-5 видеосигнал поступает на устройство синхронизации разверток, каналы яркости и цветности.

Автоматическая регулировка усиления. Устройство АРУ вырабатывает управляющие напряжения для регулировки усиления УПЧИ и

селекторов каналов. Постоянная времени АРУ определяется RC-фильтром R20, R21, C13, C14, который подсоединен к выводу 14 микросхемы D2. Управляющее напряжение АРУ селекторов каналов с вывода 4 микросхемы D2 через резистор R23, контакт 14 соединителя X1 (A1) по цепям МРК-2-5 подается на контакт 6 соединителя X4 (СК-М) и контакт 4 соединителя X7 (СК-Д).

Начальное напряжение АРУ селекторов каналов равно 8±0,5 В и определяется делителем R22R17.

Резисторы R18, R19 и конденсатор C12 подключены к выводу 3 микросхемы D2 и обеспечивают задержку действия АРУ. Действие АРУ начинается при уровне сигнала на входе СК-М-24-2, равном 1 мВ. Время задержки АРУ регулируется переменным резистором R18.

Автоматическая подстройка частоты гетеродина. Основным элементом устройства АПЧГ является фазовый детектор 10.2 в микросхеме D2. К детектору через выводы 7, 10 микросхемы D2 подключен опорный контур L2C25, настроенный на ПЧ изображения 38 МГц. В детекторе АПЧГ сравнивается частота приходящего сигнала с частотой настройки опорного контура 38 МГц и на выходе вырабатывается напряжение ошибки, пропорциональное разности этих частот. Напряжение ошибки через вывод 5 микросхемы D2 поступает на контакт 16 соединителя X1 (A1) и далее через цепи МРК-2-5 на контакт 4 соединителя X4 (СК-М) и контакт 4 соединителя X7 (СК-Д).

При точной настройке гетеродина селектора каналов в цепь настройки подается только постоянное напряжение, определяемое делителем R24R28, оно равно 6 В и условно принимается за "нуль" дискриминатора.

Для возможного отключения (блокировки) АПЧГ, которая требуется при переключении с программы на программу, детектор АПЧГ через вывод 6 микросхемы D2, контакт 15 соединителя X1 (A1), цепи МРК-2-5, контакт 9 соединителя X2 (A9) подключается к модулю выбора программ МВП-2-2, в котором замыкается на корпус.

Формирование сигнала звукового сопровождения. Устройство формирования сигнала включает устройство выделения сигнала второй ПЧ звукового сопровождения и формирования АЧХ сигнала ПЧ звукового сопровождения, его усиления, детектирования и предварительного усиления сигналов звуковой частоты. Все эти функции выполняются микросборкой D3.

Видеосигнал с вывода 12 микросхемы D2 через дроссель L3, резистор R27 поступает на вывод 1 микросборки D3, являющийся входом пьезоэлектрического полосового фильтра 15.1, со средней частотой 6,5 МГц. Выделенный фильтром сигнал второй ПЧ звукового сопровождения через ограничитель 16 подается на частотный детектор. Настройка частотного детектора определяется опорным контуром 15.2 в микросборке D3. С выхода частотного детектора сигнал звуковой частоты поступает на входы нерегулируемого 1 и регулируемого 2 усилителей.

Сигнал ЗЧ, снимаемый с выхода нерегулируемого усилителя (вывод 4 микросборки D3), подается на контакт 5 соединителя X1 (A1) и предназначен для записи на магнитофон.

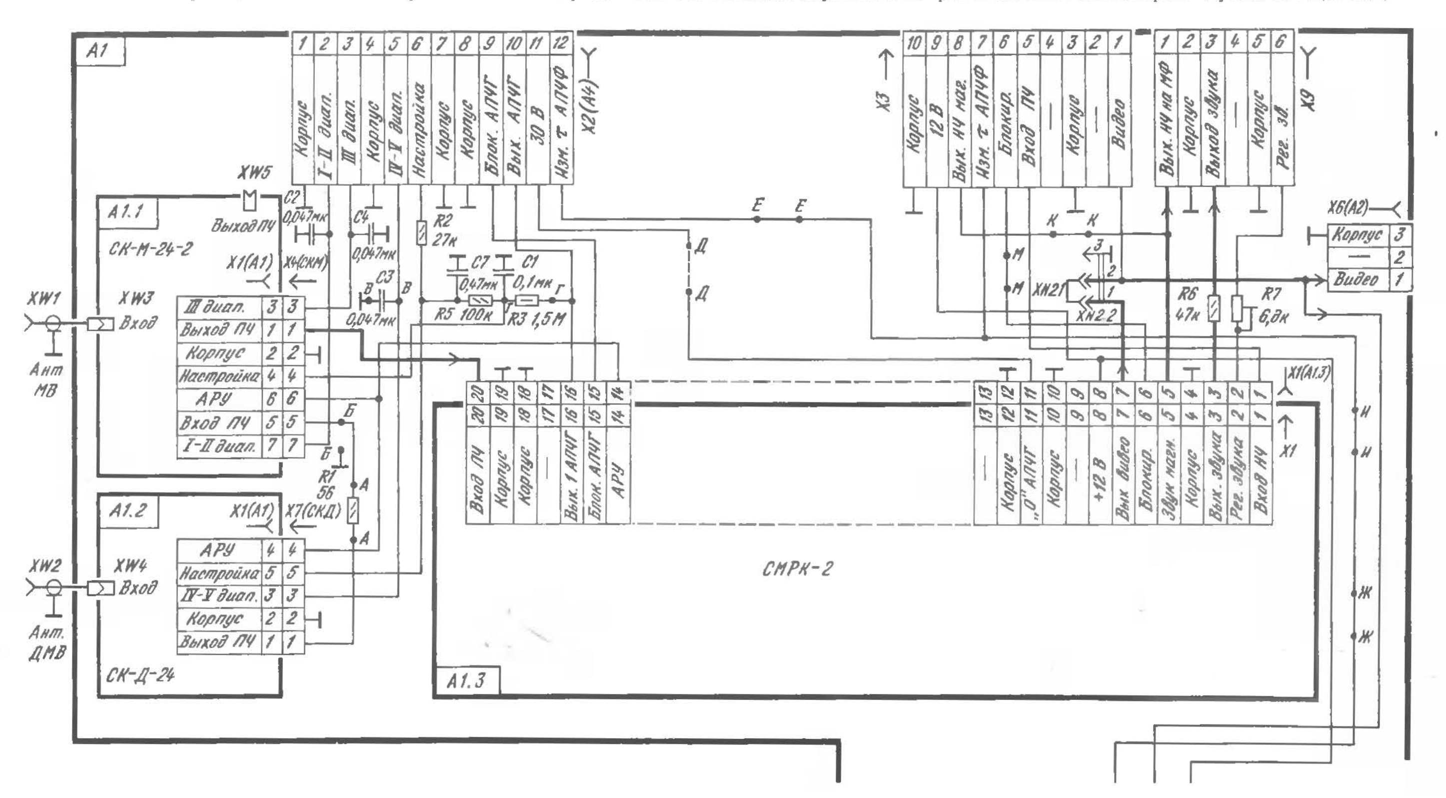
Сигнал звуковой частоты, снимаемый с выхода регулируемого усилителя (вывод 6 микросборки D3) через контакт 3 соединителя X1 (A1), цепи МРК-2-5, контакт 3 соединителя X9 в МРК-2-5, контакт 3 соединителя X1 (A16) поступает на вход усилителя мощности, включающего в себя плату УЗЧ A16 и модуль дополнительных регулировок A15. Принципиальная электрическая схема УЗЧ и модуля дополнительных регулировок приведена на рис. 4.11. Уровень этого сигнала регулируется изменением постоянного напряжения на выводе 7 микросборки D3. Постоянное напряжение снимается с контакта 9 соединителя X7 (A20) модуля дистанционного управления A20 и через контакт 6 соединителя X9 (A1), подстроечный резистор R7 в МРК-2-5, контакт 2 соединителя X1 (A1.3) поступает на вывод 7 микросборки D3. Изменение постоянного напряжения осуществляется нажатием кнопок регулировки громкости на плате управления. Подстроечный резистор R7 предназначен для предварительной установки постоянного напряжения 3,3 В на выводе 8 микросборки D3.

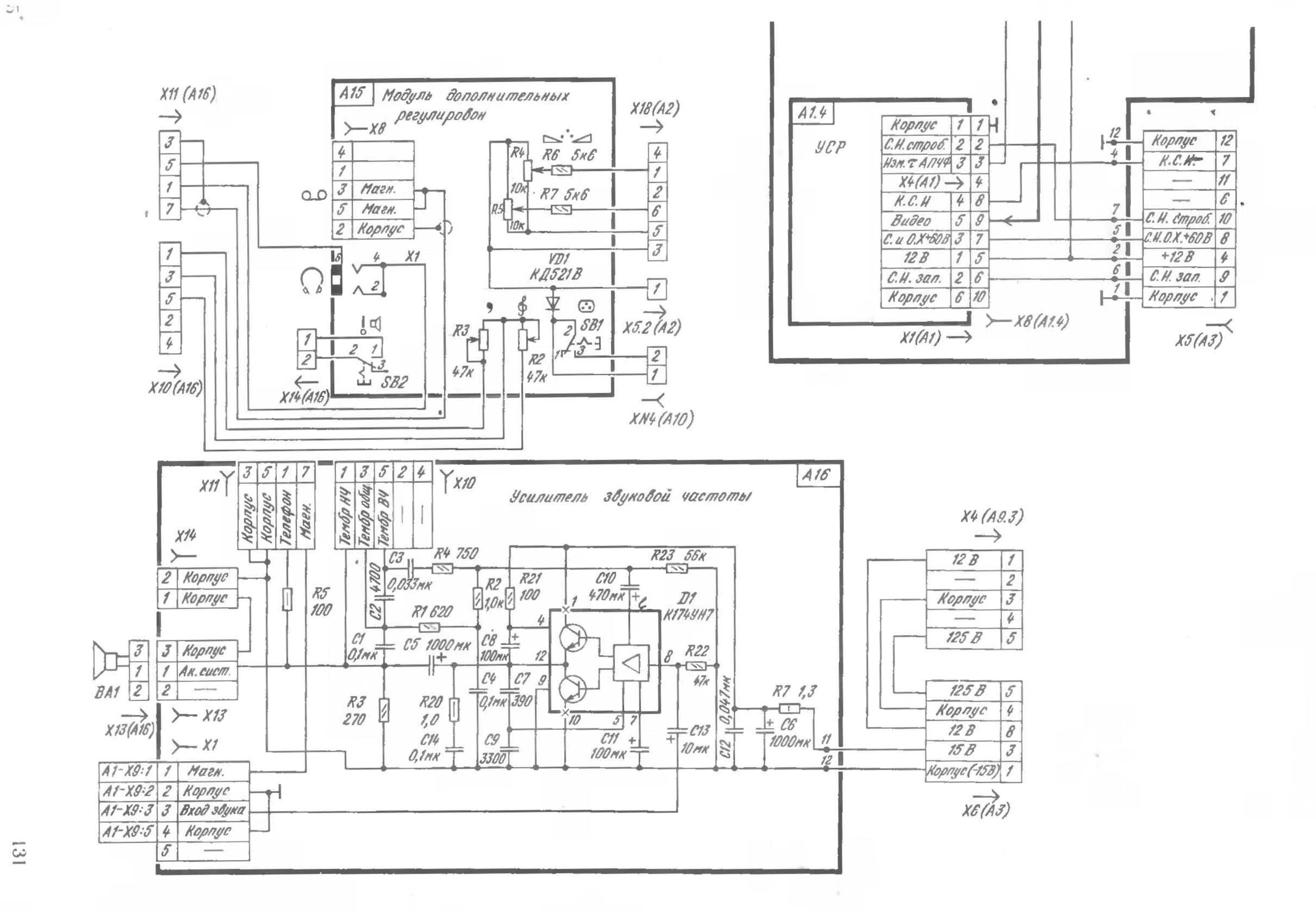
С контакта 3 соединителя X1 платы УЗЧ сигнал звуковой частоты через переходной конденсатор C13 поступает на вывод 8 микросхемы D1. С вывода 12 микросхемы D1, являющегося выходом усилителя, сигнал звуковой частоты через конденсатор C5 и контакт 1 соединителя X13 поступает на динамическую головку громкоговорителя BA1. Через гасящий резистор R5 и контакт 1 соединителя X11 к выходу усилителя подсоединено гнездо для включения телефонов, расположенное на плате дополнительных регулировок. Там же расположены переменные резисторы R2 и R3, предназначенные для регулировки тембра НЧ и ВЧ. В устройства регулировки тембра НЧ входят элементы R1, R2, C1, C4, а тембра ВЧ — R4, C2, C3. Устройства регулировки тембра НЧ и ВЧ через конденсатор C10 подсоединены к выводу 6 микросхемы D1. Цепь R20C14 служит для устранения возможности самовозбуждения усилителя на средних звуковых частотах, а конденсаторы C7, C9 — на высоких частотах.

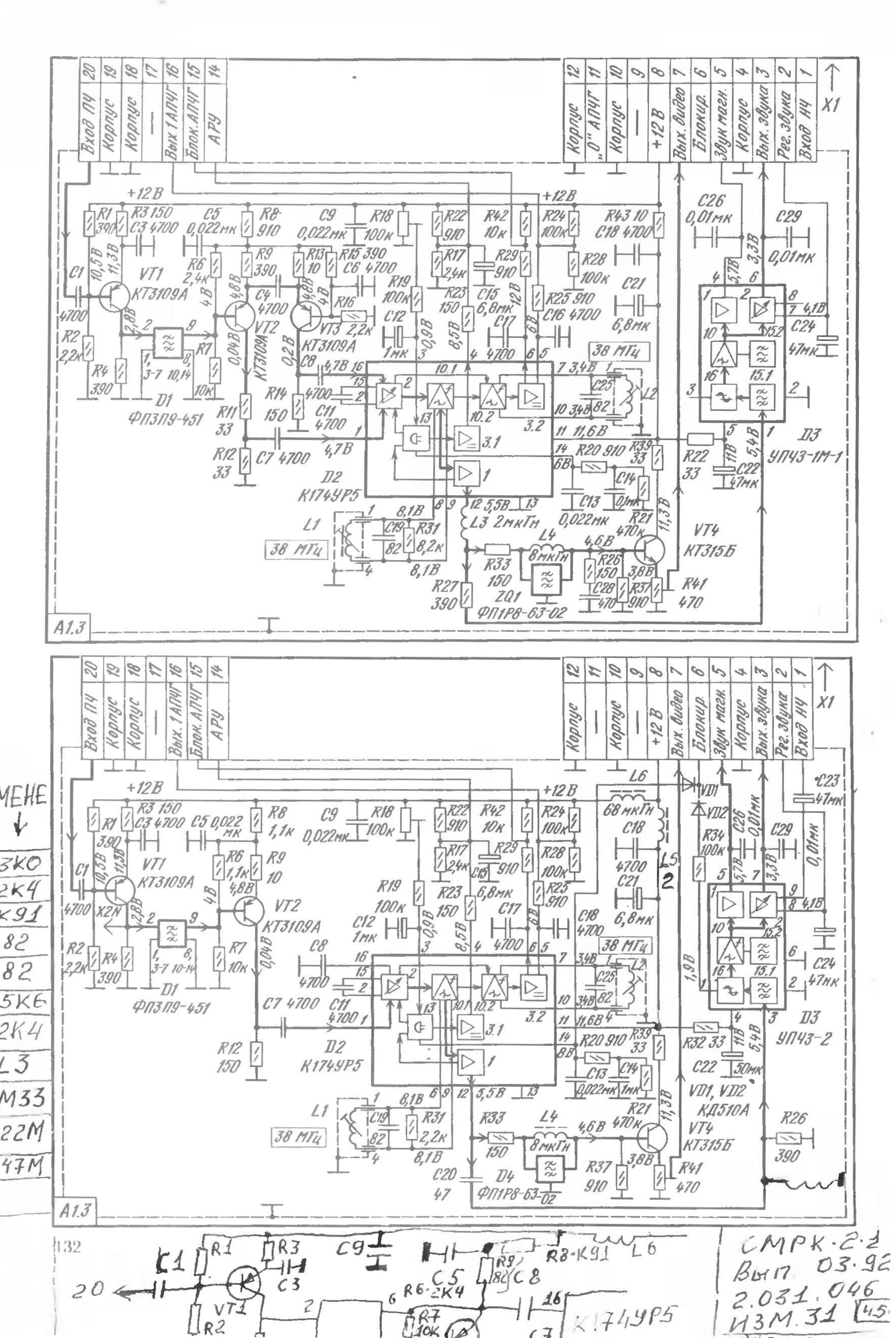
Питание усилителя осуществляется напряжением 15 В через контакт 3 соединителя X6 (A3) и сглаживающий фильтр R7, C6, C12. Оксидный конденсатор C6 имеет большое полное сопротивление на частоте пульсаций (25...28 кГц) и может перегреваться. Чтобы исключить перегрев, параллельно C6 подключен пленочный конденсатор C12.

Существует несколько модификаций субмодулей СМРК-2. Однако в разных схемах телевизоров они не имеют четко выраженных отличительных особенностей. На рис. 4.13 представлена принципиальная электрическая схема модернизированного субмодуля СМРК-2. Основными отличительными особенностями ее по сравнению со схемой, представленной на рис

Рис. 4.11. Принципиальная электрическая схема радиоканала и канала звукового сопровождения телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д"




A15 Модуль дополнительных регулировок
X11 (A16)
X8
X18 (A2)
R4 10к
R6 5к6
R5 10к
R7 5к6
VD1 КД521В
X1
SB1
X5.2 (A2)
R3 47к
R2 47к
SB2
X10 (A16)
X14 (A16)
XN4 (A10)
A1.4
УСР
Корпус
С.Н.строб.
Изм.τ АПЧФ
X4(A1)
К.С.И
Видео
С.и О.Х+60В
12 В
С.Н.зап.
X1(A1)
X8 (A1.4)
X5 (A3)
К.С.И.
С.Н.строб.
С.Н.О.Х.+60В
+12 В
С.Н.зап.
A16
Усилитель звуковой частоты
X11
Корпус
Телефон
Магн.
Тембр НЧ
Тембр общ
Тембр ВЧ
X10
X14
Ак.сист.
BA1
X13
X13 (A16)
X1
A1-X9:1
A1-X9:2
A1-X9:3
A1-X9:5
Вход звука
R5 100
C3
C2 4700
0,033мк
R4 750
R1 620
C1 0,1мк
C5 1000мк
R2 1,0к
R21 100
C8 100мк
C10 470мк
R23 56к
D1 К174УН7
R22 47к
R3 270
R20 1,0
C14 0,1мк
C4 0,1мк
C7 390
C9 3300
C11 100мк
C13 10мк
C12 0,047мк
R7 1,3
C6 1000мк
X4 (A9.3)
12 В
125 В
15 В
Корпус(-15В)
X6 (A3)



Вход ПЧ
Корпус
Вых. 1 АПЧГ
Блок. АПЧГ
АРУ
„0" АПЧГ
+12 В
Вых. видео
Блокир.
Звук магн.
Вых. звука
Рег. звука
Вход НЧ
X1
VT1 КТ3109А
VT2 КТ3109А
VT3 КТ3109А
D1 ФП3П9-451
D2 К174УР5
D3 УПЧЗ-1М-1
VT4 КТ315Б
ZQ1 ФП1Р8-63-02
38 МГц
L3 2мкГн
L4 8мкГн
A1.3
L6 68 мкГн
VD1, VD2 КД510А
D3 УПЧЗ-2
D4 ФП1Р8-63-02
132
СМРК·2·1
Вып 03·92
2.031.046
ИЗМ.31
К174УР5

Рис. 4.12. Принципиальная электрическая схема СМРК-2

4.12, являются: применение однокаскадного усилителя на транзисторе VT2 вместо двухкаскадного на транзисторах VT2, VT3; отсутствие дросселя L3; изменение схемы переходной цепи от микросхемы D2 к микросборке D3 (исключен резистор R27, дополнительно включены конденсатор C20 и резистор R26); в D3 вместо микросборки УПЧЗ-1М-1 применена микросборка УПЧЗ-2 (УПЧЗ-2М). Все модификации субмодулей СМРК-2 полностью взаимозаменяемы без каких-либо схемно-конструкционных доработок.

Сопряжение телевизора с видеомагнитофоном

Совместная работа телевизора с видеомагнитофоном возможна при наличии специального устройства сопряжения. Его необходимость в основном обусловлена двумя причинами: во-первых, для устранения внутренних шумов радиоканала телевизора следует обеспечить автоматическое закрывание трактов УПЧИ и УПЧЗ в режиме воспроизведения, во-вторых, для повышения устойчивости строчной синхронизации в режиме воспроизведения должна быть расширена полоса захвата устройства АПЧиФ.

Конструктивно устройство сопряжения телевизора с видеомагнитофоном выполнено в виде функционально законченного модуля A10, который называется "модуль устройства сопряжения видеомагнитофона с телевизором УМ1-5". Модуль УМ1-5 обеспечивает совместную работу телевизора с видеомагнитофоном в режимах "Запись" и "Воспроизведение".

Принципиальная электрическая схема модуля УМ1-5 приведена на рис. 4.14. Питание модуля осуществляется напряжением 12 В, поступающим через контакт 1 соединителя XN4 (A15). Кроме того, через контакт 2 соединителя XN4 (A15) на модуль поступает напряжение переключения. Значение этого напряжения зависит от режима работы видеомагнитофона: в режиме "Запись" напряжение равно нулю. "Воспроизведение" — 12 В. В соединителе X2 контакты 2 и 4, по которым поступают соответственно сигналы видео- и звукового сопровождения, — общие для режимов записи и воспроизведения.

Режим "Запись". Так как напряжение на контакте 2 соединителя XN4 (A15) равно нулю, то транзисторы VT7, VT11, VT12 в тракте видеосигнала, VT8, VT9 в тракте звукового сопровождения и VT6 в устройстве изменения постоянной времени фильтра АПЧиФ закрыты. Поэтому они не влияют на прохождение видео- и звукового сигналов с контактов 1 и 5 соединителя X1 на контакты 2 и 4 соединителя X2. Изменения постоянной времени фильтра устройства АПЧиФ не происходит.

Полный телевизионный сигнал (ПТС) с контакта 1 соединителя X1 через резистор R31 поступает на базу транзистора VT2, включенного по схеме эмиттерного повторителя. С резистора R7 ПТС через контакт 2 соединителя X2 поступает на вход "ПТС" видеомагнитофона.

Сигналы звукового сопровождения с контакта 5 соединителя X1 через конденсатор C9, резисторы R27, R23, R28, каскад на транзисторах VT3, VT4, конденсатор C4, контакт 4 соединителя X2 поступает на вход "Звук" видеомагнитофона.

Режим "Воспроизведение". Напряжение на контакте 2 соединителя XN4 (A15), становится равным 12 В. В тракте видеосигнала включаются транзисторы VT7, VT11 и VT12. Транзистор VT12, работая в режиме ключа, замыкает базу транзистора VT2 на корпус, в результате чего он закрывается. Видеосигнал с контакта 2 соединителя X2 поступает в эмиттерную цепь транзистора VT7, включенного по схеме с общей базой. Усиленный им сигнал поступает на базу эмиттерного повторителя VT11. С нагрузки эмиттерного повторителя R31 через контакт 1 соединителя X1 видеосигнал поступает в радиоканал.

В тракте сигнала звукового сопровождения включаются транзисторы VT8 и VT9. Транзистор VT9, работая в режиме ключа, закорачивает на корпус нижний по схеме вывод резистора R23 и через резистор R28 — базу транзистора VT3. На базу транзистора VT4 через делитель R12R13 воздействует большое положительное напряжение. В результате транзисторы VT3 и VT4 оказываются закрытыми. Сигнал звукового сопровождения с выхода видеомагнитофона через контакт 4 соединителя X2, конденсатор C4 и резистор R11 поступает на базу транзистора VT8, включенного по схеме эмиттерного повторителя. С эмиттерной нагрузки транзистора — резистора R23 сигнал звукового сопровождения через резистор R27, конденсатор C9, контакт 5 соединителя X1 (X3, A1) поступает в радиоканал.

Одновременно открытый ключевой транзистор VT1 блокирует УПЧИ и УПЧЗ, закорачивая на корпус вывод 14 (цепи АРУ) микросхемы 1.3D2 и вывод 3 (ограничитель) микросхемы 1.3D3 в субмодуле СМРК-2 по цепи: корпус, переход эмиттер — коллектор транзистора VT1, контакт 6 соединителя X3 (A1), контакт 6 соединителя X1 (A1.3), а затем диод VD1, вывод 14 микросхемы D2 и диод VD2, резистор R34, вывод 3 микросхемы D3.

Рис. 4.13. Принципиальная электрическая схема модернизированного СМРК-2

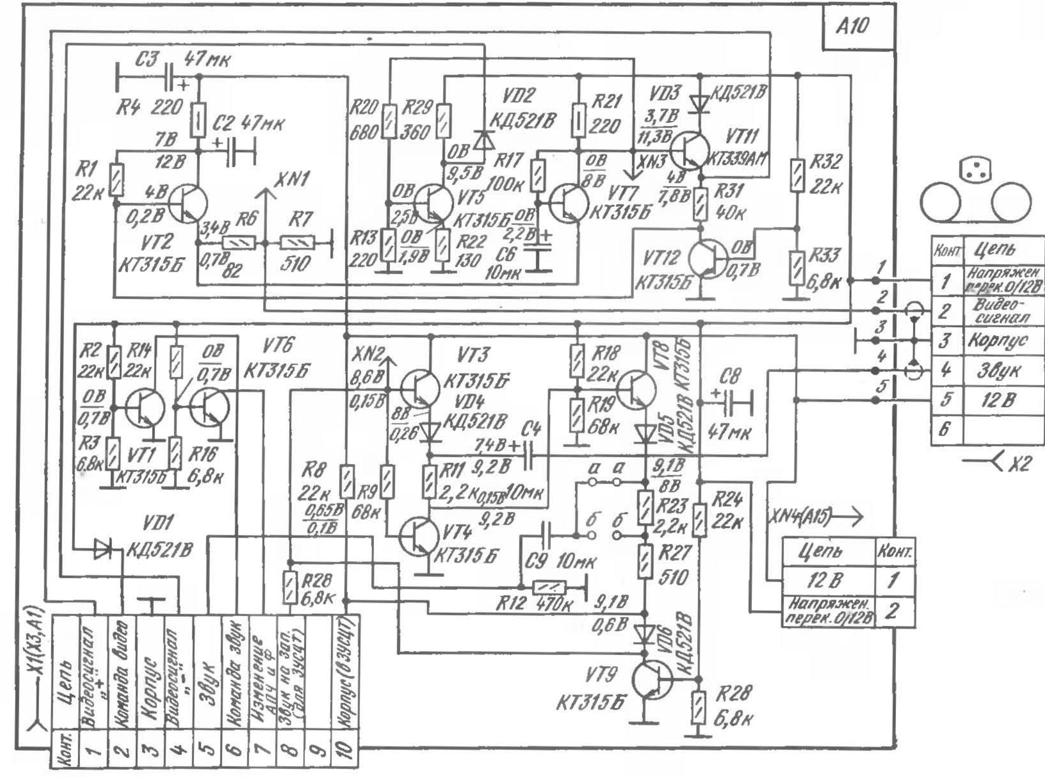


Рис. 4.14. Принципиальная электрическая схема УМ1-5

В устройстве изменения постоянной времени фильтра устройства АПЧиФ включается транзистор VT6. Работая в режиме ключа, он закорачивает на корпус вывод 11 микросхемы 1.4D1 в УСР по цепи: корпус, переход эмиттер — коллектор транзистора VT6, контакт 7 соединителя X1 (X3, A1), контакт 3 соединителя X8 (A1.4), вывод 11 микросхемы 1.4D1.

4.4. Справочные данные

Селекторы телевизионных каналов. В табл. 4.2 приведены основные технические характеристики.

В табл. 4.3 — 4.7 даны напряжения на контактах соединителей X1.

Пьезоэлектрические фильтры. Пьезоэлектрическим фильтром называют электрический частотный фильтр, имеющий в своем составе один или более пьезоэлектрических резонаторов или вибраторов. В зависимости от применяемого материала пьезоэлемента фильтры подразделяют на группы: 1 — пьезокерамические; 2 — кварцевые; 3 — пьезокристаллические. По функциональному назначению фильтры делят на группы: П — полосовые; Р — режекторные; Д — дискриминаторные; О — одной боковой полосы. По конструктивно-технологическому исполнению их подразделяют на виды. Кроме того, существует деление на типы и типономиналы. В телевизорах четвертого поколения применяют пьезоэлектрические фильтры двух групп: пьезокерамические и пьезокристаллические.

Таблица 4.2. **Основные технические характеристики селекторов каналов**

Параметр	СК-М-24, СК-М-24-1	СК-М-24-2, СК-М-24-2-1	СК-М-24-5	СК-Д-24
Напряжение источника питания, В	12	12 или 10,5	12 или 10,5	12
Потребление тока, мА, не более	25	25	40	15

Параметр	СК-М-24, СК-М-24-1	СК-М-24-2, СК-М-24-2-1	СК-М-24-5	СК-Д-24
Пределы изменения напряжения АРУ, В, при напряжении питания 12 В	3...8,5	2,5...8,5	1...8,5	3,5...8
10,5 В	—	2,5...7,5	1...8,5	—
Номинальное напряжение АРУ, В, при напряжении питания				
12 В	8	8	8	8
10,5 В	—	8	8	—
Диапазоны принимаемых частот, МГц	48,5...230	48,5...230	48,5...230	470...790
Промежуточные частоты, МГц, несуших:				
изображения	38	38	38	38
звукового сопровождения	31,5	31,5	31,5	31,5
Коэффициент усиления, дБ, не менее	18	15,5	15,5	7
Избирательность, дБ, не менее:				
по промежуточной частоте	40	40	40	60
по зеркальному каналу	48	45	45	30
Нестабильность частоты гетеродина, кГц, не более от изменений:				
температуры среды на 15±2 °С	± 300	± 300	± 300	± 1300
напряжений питания на ± 2 %	± 150	± 150	± 150	± 400
Неравномерность АЧХ, дБ, не более	4	4	4	4
Пределы изменения напряжения, подаваемого в цепь управления варикапов, В	0,5...28	0,6...25,2	0,6...25,2	0,5...28

Таблица 4.3. **Напряжение и потребляемые токи на контактах разъемного соединителя X1 СК-М-24-2, СК-М-24-1**

Номер контакта	Цепь	Напряжение, В	Потребляемый ток, мА
1	Выход ПЧ ПЦТС	—	—
2	Корпус	0	—
3	Напряжение питания тракта III диапазона	12 или 10,5	7...25
4	Напряжение настройки	0,6...25,2	0,1
5	Вход ПЧ и напряжения питания от СК-Д	9,5	3,5
6	Напряжение АРУ при напряжении питания:		
	12 В	2,5...8	0,1...1
	10,5 В	2,5...7,5	0,1...1
7	Напряжение питания тракта I, II диапазонов	12 или 10,5	7...25

Таблица 4.4. **Напряжение на контактах разъемного соединителя X1 СК-М-24-1**

Номер контакта	Цепь	Напряжение, В	Потребляемый ток, мА
1	Напряжение питания тракта III диапазона	12	25
2	Корпус	0	—
3	Напряжение настройки	0,5...28	1
4	Вход ПЧ и напряжения питания от СК-Д	9,5	2,5
5	Напряжение АРУ	3,5...8	—
6	Корпус	0	—
7	Напряжение питания тракта I, II диапазонов	12	25

Таблица 4.5. **Напряжение на контактах разъемного соединителя X1 СК-М-24**

Номер контакта	Цепь	Напряжение, В	Потребляемый ток, мА
1	Выход ПЧ ПЦТС	—	—
2	Корпус	0	—
3	Напряжение питания тракта III диапазона	12	25
4	Напряжение настройки	0,5...28	1
5	Вход ПЧ и напряжения питания от СК-Д	9,5	2,5
6	Напряжение АРУ	3...8,5	—
7	Напряжение питания тракта I, II диапазонов	12	25

Таблица 4.6. **Напряжение на контактах разъемного соединителя X1 СК-М-24-5**

Номер контакта	Цепь	Напряжение, В	Потребляемый ток, мА
1	Выход ПЧ ПЦТС	—	—
2	Корпус	0	—
3	Напряжение питания тракта III диапазона	12 или 10,5	17...31
4	Напряжение настройки	0,6...25,2	0,1
5	Вход ПЧ и напряжения питания от СК-Д	9,5	3,5
6	Напряжение АРУ при напряжении питания 12 или 10,5 В	1,0...8,5	0,1...1
7	Напряжение питания тракта I, II диапазонов	12 или 10,5	17...31

Таблица 4.7. **Напряжение на контактах разъемного соединителя X1 СК-Д-24**

Номер контакта	Цепь	Напряжение, В	Потребляемый ток, мА
1	Выход ПЧ и напряжения питания смесителя в СК-М	9,5	2,5
2	Корпус	0	—
3	Напряжение питания	12	15
4	Напряжение АРУ	3...8,5	—
5	Напряжение настройки	0,5...28	—

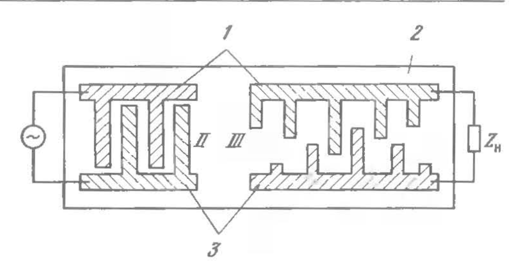


Рис. 4.15. Конструкция фильтров на ПАВ

Унифицированное условное обозначение пьезоэлектрических фильтров покажем на примере ФПЗП9-451. Первые два элемента — буквы "ФП" — фильтр пьезоэлектрический; третий элемент — цифра "3" — пьезокристаллический; четвертый элемент — буква "П" — полосовой; пятый элемент — цифра "9" — интегральное исполнение; последние три цифры "451" — регистрационный номер (тип) разработки. Еще один пример: ФП1Р8-62 — фильтр пьезоэлектрический, пьезокристаллический, режекторный, монолитный, регистрационный номер (тип) разработки 62. Дополнительно в условных обозначениях фильтров, приведенных в качестве примеров, могут присутствовать одна или две цифры — регистрационный номер типономинала или вариант разработки (например, в корпусе, без корпуса).

В последние годы наблюдается тенденция отказа от унифицированных условных обозначений. Так, в условных обозначениях пьезоэлектрических фильтров, изготовляемых для телевизоров "Горизонт", первые три знака — "К04" характеризуют условия их приемки и изготовления.

Широкое применение в телевизорах получили пьезоэлектрические фильтры на поверхностно-акустических волнах (ПАВ). Их действие основано на явлении избирательного приема и передачи бегущих волн вдоль поверхности пьезоэлектрической подложки акустических волн. Фильтры на ПАВ применяют вместо фильтров сосредоточенной селекции. Они являются ненастраиваемыми элементами, в которых частотная характеристика определяется топологией (рисунком) тонкопленочной структуры, напыленной на специальный материал с пьезоэлектрическими свойствами.

На рис. 4.15 изображена конструкция фильтра на ПАВ. Он состоит из пьезоэлектрического кристалла 2, выполненного в виде прямоугольной тонкой пластины, на верхней поверхности

которой нанесены методом вакуумного напыления две системы электродов. Обе системы электродов в соответствии с выполняемой функцией и конфигурацией носят название встречно-штыревых преобразователей (ВШП), которые представляют собой ряд встречно расположенных алюминиевых штырей, соединенных двумя шинами 1, 3. Один из преобразователей II — входной, соединяется с источником сигнала, второй III — выходной, связан с нагрузкой $Z_н$.

Преобразователь является основным элементом всех устройств, в которых используются ПАВ. Он предназначен для взаимного образования электрических и акустических сигналов. Работа ВШП основана на том, что входной сигнал, поступая на систему электродов, создает в пьезокристалле переменные электрические поля, вызывающие упругие деформации, которые распространяются от электродов в виде ПАВ. На выходном преобразователе происходит обратное преобразование акустических волн в электрические.

Встречно-штыревые преобразователи имеют частотную избирательность, определяемую расстоянием (зазором) между штырями и числом штырей. Для увеличения избирательности в одном из преобразователей длина штырей выполнена неодинаковой. Такой ВШП имеет более прямоугольную форму частотной характеристики. Частотная характеристика фильтра на ПАВ получается суммированием частотных характеристик входного и выходного ВШП.

Фильтр на ПАВ не требует настройки и заменяет фильтры сосредоточенной селекции, содержащие от 9 до 13 точек настройки.

Основные технические характеристики полосовых фильтров на ПАВ, формирующих АЧХ УПЧИ, приведены в табл. 4.8 и 4.9.

На рис. 4.16 приведены габаритные и присоединительные размеры фильтров ФПЗП9-451.

На рис. 4.17 приведены схема расположения выводов, габаритные и присоединительные размеры фильтров К04ФЕ001, КФПА1007 и КФПА1008.

Фильтры ФПЗП9-451, К04ФЕ001 и КФПА1008 предназначены для применения в телевизорах, рассчитанных для приема сигналов вещательного телевидения в стандарте D/K (OIRT, отечественный стандарт).

Фильтры КФПА1007 предназначены для применения в телевизорах, рассчитанных для приема сигналов вещательного телевидения в стандартах D/K (OIRT, отечественный стандарт) и B/G (CCIR, западно-европейский стандарт).

Основные технические характеристики полосовых фильтров, ФП1П8-62, формирующих АЧХ УПЧЗ, приведены в табл. 4.10.

Таблица 4.8. **Основные технические характеристики пьезокристаллических полосовых фильтров ФПЗП9-451 и ФПЗП9-451-01***

Параметр	Класс			
	1	2	3	4
Ширина полосы пропускания по уровню несущей частоты изображения, МГц	5,5			
Неравномерность АЧХ в полосе пропускания, дБ, не более	2			
Коэффициент передачи в полосе пропускания, раз, не менее	0,55			
Затухание относительно уровня несущей частоты изображения, дБ, на частотах:				
до 30 МГц	35	30	40	35
30 МГц	40	35	45	40
31,5 МГц	14...20	14...20	18...24	18...24
39,5 МГц	35	30	40	40
39,5...41,5 МГц	30	28	38	32
Уровень подавления сигнала тройного прохождения, дБ, не менее	40			
Номинальное значение емкостей, пФ:				
входной	40	40	—	—
выходной	4	40	—	—
Сопротивление нагрузки, Ом:				
на входе	300	300	200	200
на выходе	300	300	150	150

* ФПЗП9-451 выполнены в металлическом корпусе; ФПЗП9-451-01 имеет бескорпусное исполнение.

РЛ·93·6·46 — К04ФЕ001, -002 (38 МГц), -003 (6,5 МГц
-004 (наб. 31,3-

РЛ·93·7·48 — К04ФЕ011 (45,75 МГц), -012 (38,9 МГц)
РЛ·93·8·47 — КФПА1007 (38 МГц), - 1008 (38 МГц), -1009 (38М
- 1014 (звук. сопровождения)

Таблица 4.9. **Основные технические характеристики полосовых фильтров К04ФЕ001, КФПА1007, КФПА1008**

Параметр	К04ФЕ001		КФПА1007		КФПА1008	
	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более
Ширина полосы пропускания 6 дБ относительно сигнала на частоте 36,5 МГц, МГц	5,6	—	4,9	—	5,6	—
Неравномерность АЧХ в полосе частот, дБ: 31,35...31,65 МГц	—	4	—	4	—	4
33...34,7 МГц	—	2	—	—	—	2
33...36,5 МГц	—	2,5	—	—	—	2,5
33,5...36,5 МГц	—	—	—	2,5	—	—
Отношение уровня сигнала на частоте 36,5 МГц к сигналу на частоте 38 МГц, дБ	3,5	6.5	3,5	6,5	3,5	6,5
Неравномерность группового времени замедления в полосе частот 33...38 МГц, нс	—	100	—	—	—	—
Групповое время замедления, нс, на частотах: 32,5 МГц	—	—	—	—	190	290
33,5 МГц	—	—	— 20	180	— 175	— 275
33,75 МГц	—	—	— 15	125	— 255	— 315
35 МГц	—	—	— 60	40	— 40	20
36 МГц	—	—	0	0	0	0
37 МГц	—	—	5	105	10	70
38 МГц	—	—	30	130	50	110
Номинальное значение емкостей, пФ: входной	—	100	—	100	110	160
выходной	—	100	—	100	50	70
Различие емкостей на выходах 1 и 2 относительно корпуса, %	—	± 15	—	± 15	—	± 15
Корпус	Металлостеклянный		Металлический		Металлический	

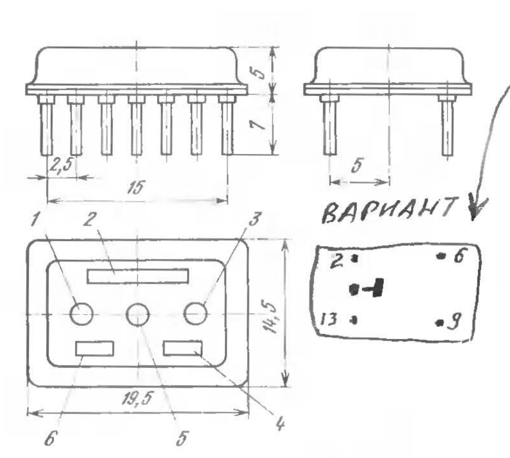
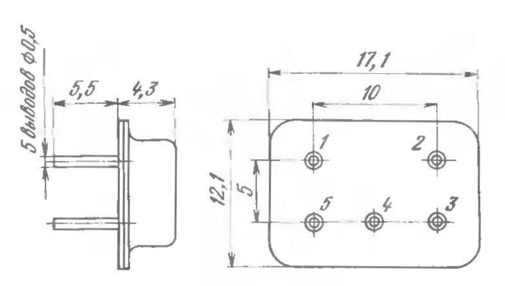


Рис. 4.16. Габаритные и присоединительные размеры фильтров ФП3П9-451

Рис. 4.17. Расположение выводов, габаритные и присоединительные размеры фильтров К04ФЕ001, КФПА1007, КФПА1008



Основные технические характеристики режекторных фильтров ФП1Р8, предназначенных для подавления ПЧ звука в канале яркости и цветности, приведены в табл. 4.11.

На рис. 4.18 приведены габаритные и присоединительные размеры фильтров ФП1П8-62 и ФП1Р8-63. Масса фильтров не превышает 1 г. На фильтрах должны быть нанесены цветные

Таблица 4.10. **Основные технические характеристики пьезокерамических полосовых фильтров ФП1П8-62**

Параметр	ФП1П8-62,01	ФП1П8-62,02
Номинальная частота, МГц	5,5	6,5
Частота среза по уровню 3 дБ, не более, МГц: нижняя	5,425	6,42
верхняя	5,575	6,58
Минимальное вносимое затухание в полосе пропускания, дБ, не более	6	6
Ширина полосы пропускания по уровню 20 дБ, кГц, не более	550	600
Гарантированное затухание в полосе задерживания, дБ, не менее, в диапазонах частот: 4,5...5 и 6...6,5 МГц	25	—
5,5...6 и 7...7,5 МГц	—	25
Суммарная емкость монтажа и соседних каскадов, параллельная входу и выходу фильтра, пФ, не более	15	15
Напряжение постоянного тока на входе, В, не более	50	50
Напряжение переменного тока на входе, В, не более, на частотах: номинальной	2	2
в остальном диапазоне	5	5

Таблица 4.11. **Основные технические характеристики пьезокерамических режекторных фильтров ФП1Р8-63**

Параметр	ФП1Р8-63,01	ФП1Р8-63,02
Номинальная частота, МГц	5,5	6,5
Вносимое затухание на номинальной частоте, дБ, не менее	35	35
Вносимое затухание, дБ, не более, на частотах: 4,7 МГц	3	—
5,7 МГц	—	3
Активная нагрузка, Ом: на входе	160 ± 10 %	
на выходе	750 ± 10 %	
Суммарная емкость монтажа и соседних каскадов, параллельная входу и выходу фильтра, пФ, не более	15	
Напряжение постоянного тока на входе, В, не более	50	
Напряжение переменного тока на входе, В, не более, на частотах: номинальной	2	
в остальном диапазоне	5	

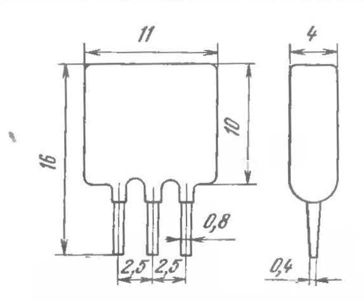


Рис. 4.18. Габаритные и присоединительные размеры фильтров ФП1П8-62 и ФП1Р8-63

точки эмалью НЦ-132К, обозначающие типономинал фильтра: ФП1П8-62, 01 — две точки золотисто-желтые; ФП1П8-62,02 — одна точка золотисто-желтая; ФП1Р8-63,01 — две точки красные; ФП1Р8-63,02 — одна точка красная.

Усилители промежуточной частоты звука УПЧЗ-1М и УПЧЗ-2. Эти усилители применяют в канале звукового сопровождения и предназначены для усиления сигналов второй ПЧ звука, детектирования и предварительного усиления сигналов звуковой частоты.

Усилители УПЧЗ-1М имеют три исполнения по два типономинала каждый из них. Основные

Таблица 4.12. **Основные технические характеристики УПЧЗ-1М**

Параметр	УПЧЗ-1М		УПЧЗ-1МЕ		УПЧЗ-1МА	
	1	2	1	2	1	2
Частота входного напряжения, МГц	6,5		5,5		4,5	
Коэффициент нелинейных искажений, %, не более	2	3	2	3	2	3
Чувствительность при подавлении АМ, не менее 45 дБ, мВ, не ниже	3		3		3	
Выходное напряжение низкой частоты на регулируемом выходе, мВ, не менее	120		120		120	
Диапазон электронной регулировки, дБ	60		60		60	
Напряжение питания, В	12		12		12	
Ток потребления, мА, не более	25		25		25	
Входное напряжение ПЧ, мВ, не более	300		300		300	
Выходное сопротивление источника сигнала, Ом	390 ± 10 %		390 ± 10 %		390 ± 10 %	
Емкость источника сигнала, пФ, не более	22		22		22	
Сопротивление нагрузки, кОм, не менее	10		10		10	

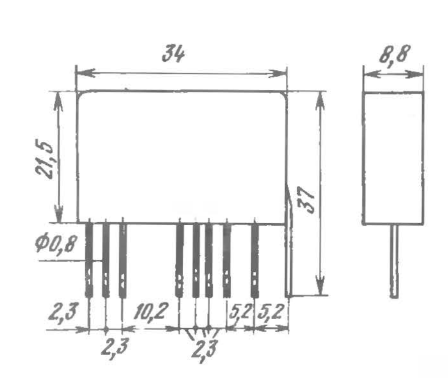


Рис. 4.19. Общий вид, габаритные и присоединительные размеры УПЧЗ-1М

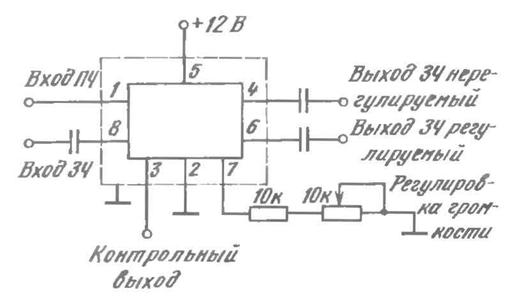


Рис. 4.20. Типовая схема включения УПЧЗ-1М

технические характеристики УПЧЗ-1М приведены в табл. 4.12. Общий вид, габаритные и присоединительные размеры показаны на рис. 4.19. Типовая схема включения приведена на рис. 4.20.

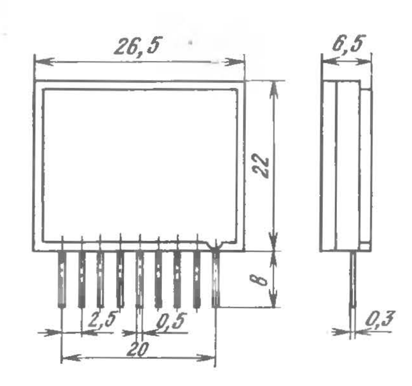


Рис. 4.21. Общий вид, габаритные и присоединительные размеры УПЧЗ-2

Усилитель УПЧЗ-2 по сравнению с УПЧЗ-1М имеет меньшие габаритные размеры и массу. Кроме того, они имеют различное расположение выводов. Общий вид, габаритные и присоединительные размеры УПЧЗ-2 показаны на рис. 4.21.

4.5. Возможные неисправности и методы их устранения

"Горизонт 51ТЦ414Д"

1. Нет изображения и звукового сопровождения на всех программах. Растр есть.

Причиной дефекта может быть неисправность селекторов каналов СК-М-24-2 и СК-Д-24, системы управления СДУ-4, субмодуля СМРК-1-5, а также отсутствие напряжений пи-

тания, настройки и АРУ на контактах соединителей селекторов каналов.

Для обнаружения неисправности проверить наличие напряжения питания 12 В на контактах 8 соединителя X1 (A1.1) и 7 соединителя X6 (A7), напряжений коммутации поддиапазонов селекторов на контактах 3 — 5 соединителя X2 (A10), контактах 3, 7 соединителя X4 (СКМ), контакте 3 соединителя X7 (СКД).

Проверить поступление напряжения настройки на контакт 6 соединителя X2 (A10), контакты 4 соединителя X4 (СКМ) и 5 соединителя X7 (СКД) и исправность элементов R3, C3, R2 на плате КОС.

Устройство АРУ проверяется измерением напряжения на контакте 14 соединителя X1 (A1.1), которое при наличии сигнала составляет 3...4 В, а при отключенной антенне — 7,5...9 В. При неисправности устройства АРУ следует проверить цепь от контакта 14 соединителя до вывода 4 микросхемы D1 в СМРК-1-5 и исправность элементов C5, R4, R10, R16, C9.

Проверить целостность цепи от контакта 1 соединителя X4 (СКМ) до контакта 20 соединителя X1 (A1.1).

Исправность селекторов СК-М-24-2 и СК-Д-24 проверяется по появлению шумов на экране и тресков в динамической головке при касании металлической отверткой или пинцетом антенного входа каждого из селекторов. Если при наличии всех напряжений на селекторах указанные признаки появляются только при касании отверткой контакта 20 соединителя X1 (A1.1), то неисправен селектор. Если же при касании отверткой этого контакта шумы и трески не появляются, то неисправен субмодуль СМРК-1-5, в котором следует проверить каскад на транзисторе VT1, фильтр ZQ1 и исправность микросхемы D1.

2. Нет изображения и звукового сопровождения при приеме программ в диапазоне МВ.

Причиной дефекта может быть неисправность селектора СК-М-24-2 и его цепей.

Для обнаружения неисправности проверить кабель, соединяющий антенное гнездо "МВ" со входом селектора каналов СК-М-24-2. Для исключения влияния кабеля следует подключить антенну непосредственно ко входу селектора.

При исправности кабеля проверить элементы входного фильтра L1 — L6, C1 — C4 в СК-М-24-2 и цепь подачи напряжения АРУ R6R7C15C25. Измерить напряжение питания варикапов на контакте 4 соединителя X1 в СК-М-24-2. При его отсутствии или малом значении может быть пробитым любой из варикапов (VD1, VD2, VD5 — VD8, VD12, VD13) или один из конденсаторов (C9, C16, C22, C29, C31) селектора.

Этот дефект может проявляться периодически.

3. Нет изображения и звукового сопровождения при приеме программ на I — II поддиапазонах МВ (каналы 1 — 5).

Причиной дефекта может быть неисправность селектора каналов СК-М-24-2 и его цепей.

Для обнаружения неисправности проверить каскады селектора СК-М-24-2 на транзисторах VT2, VT5 и диод VD11. При отсутствии напряжения питания на эмиттере транзистора VT2 или его малом значении проверить исправность диода VD3 и конденсатора C20, а также наличие напряжения настройки на варикапах VD1, VD6, VD7 и VD13 и исправность варикапов.

При отсутствии напряжения 12 В на контакте 7 соединителя X1 селектора СК-М-24-2 проверить цепь поступления этого напряжения из системы настройки. При исправности цепей дефект находится в последней.

Этот дефект может проявляться периодически.

4. Нет изображеная и звукового сопровожде ная при приеме программ на III поддиапазоне МВ (каналы 6 — 12).

Причиной дефекта может быть неисправность селектора СК-М-24-2 и его цепей.

Для обнаружения неисправности проверить каскады селектора СК-М-24-2 на транзисторах VT1, VT4, диоды VD4, VD9, конденсатор C35, варикапы VD2, VD5, VD8 и VD12 и наличие напряжения настройки на них.

При отсутствии напряжения 12 В на контакте 3 соединителя X1 селектора СК-М-24-2 проверить цепь поступления этого напряжения из системы настройки. При исправной цепи дефект находится в последней.

Этот дефект может проявляться периодически.

5. Нет изображения и звукового сопровождения при приеме программ в диапазоне ДМВ

Причиной дефекта может быть неисправность селектора СК-Д-24 и его цепей.

Для обнаружения неисправности проверить кабель, соединяющий антенное гнездо "ДМВ" со входом селектора СК-Д-24. При исправности кабеля проверить элементы входного контура L1L2C1C2C4 и режимы транзисторов VT1 и VT2 в селекторе. При отсутствии напряжения на эмиттерах транзисторов VT1 и VT2 проверить диод VD1, дроссель L17 и конденсаторы C3, C27. Измерить напряжение настройки варикапов на контакте 5 соединителя X1 селектора СК-Д-24 и при его отсутствии или малом значении проверить варикапы VD2 — VD4 и конденсаторы C11, C23. Проверить наличие напряжения АРУ на контакте 4 соединителя X1 селектора и исправность конденсаторов C29, C9.

При отсутствии напряжения 12 В на контакте 3 соединителя X1 селектора СК-Д-24 проверить цепь поступления его из системы настройки. При исправной цепи дефект находится в системе настройки.

Этот дефект может проявляться периодически.

6. Нет изображения, звуковое сопровождение есть.

Причина дефекта может заключаться в неисправности СМРК-1-5.

Для обнаружения неисправности проверить режим работы и исправность транзистора VT2 в СМРК-1-5, исправность подстроечного резистора R15 и целостность цепи между движком и контактом 7 соединителя X1 (A1.1). Необходимо учесть, что при пробое транзистора VT2 изображение есть, но оно имеет малую контрастность.

7. Видны шумы на изображении.

Причиной дефекта может быть неисправность антенного кабеля соответствующего диапазона в телевизоре, селектора каналов или субмодуля СМРК-1-5.

Для обнаружения дефекта проверить в селекторе СК-М-24-2 транзистор VT1 или VT2 (в зависимости от поддиапазона). Если шумы видны на всех поддиапазонах, то проверить транзистор VT3 селектора СК-М-24-2, транзистор VT1 и микросхему D1 в СМРК-1-5, а также правильность установки напряжения АРУ на контакте 14 соединителя X1 (A1.1). Напряжение АРУ устанавливается подстроечным резистором R11 таким образом, чтобы на изображении на всех поддиапазонах отсутствовали шумы, искривления вертикальных линий и затемнение в верхней части растра. При отключенной антенне напряжение АРУ должно быть около 7,5...9 В. При невозможности устранения перечисленных дефектов в субмодуле СМРК-1-5 необходимо заменить микросхему D1.

8. На изображении белая окантовка, повторы, тянущиеся продолжения.

Наиболее вероятной причиной дефекта может быть неисправность СМРК-1-5.

Для обнаружения неисправности проверить фильтр ZQ1 в СМРК-1-5 и настройку контура L3C17.

9. Самопроизвольное изменение настройки.

Наиболее вероятной причиной дефекта является неисправность стабилитрона VD1 на плате КОС. Причиной дефекта также может быть неисправность одного или нескольких резисторов настройки в МВП-1-1 (R6-R13) или одного из варикапов в селекторах СК-М-24-2 или СК-Д-24.

Для устранения неисправности следует проверить исправность указанных элементов.

10. Качество изображения ухудшается при включении режима АПЧГ.

Причиной дефекта может быть неисправность СМРК-1-5.

Для обнаружения неисправности проверить режимы микросхемы D1 в СМРК-1-5 на выводах 5, 6, 10 и элементы R3, R9, C6. Проверить надежность контакта 16 соединителя X1 (A1.1), исправность элементов R14, R10, VD2, C6 на плате КОС.

Проверить настройку контура L4C22 в СМРК-1-5 и при необходимости произвести его подстройку.

11. Нет звукового сопровождения, изображение есть.

Причиной дефекта может быть неисправность динамической головки, УЗЧ в БУ-411, микросхемы D2 в СМРК-1-5, отсутствие напряжения регулировки громкости из СДУ-4 и напряжения питания 15 В.

Для обнаружения неисправности проверить омметром исправность динамической головки, выключателя S1 и надежность контактов 2,3 соединителя X1 в БУ-411. Проверить наличие напряжения 15 В на контакте 8 соединителя X5 (A9 — A1) и поступление его на вывод 5 микросхемы D1. Проверить наличие напряжения 1,2... 1,5 В на выводе 1 микросхемы.

Проверить осциллографом прохождение НЧ сигнала от контакта 4 соединителя X5 (A1) до вывода 1 микросхемы, затем от вывода 4 микросхемы через конденсатор C9, выключатель S1 до динамической головки. Если при наличии сигнала на выводе 1 микросхемы сигнал на выводе 4 отсутствует, то неисправна микросхема.

Проверить цепь прохождения сигнала НЧ от контакта 4 соединителя X5 (A9) через контакт 3 соединителя X1 (A1.1) до вывода 8 микросхемы D2 в СМРК-1-5. Исправность цепи можно проверить по появлению характерного низкочастотного фона, который возникает в динамической головке при касании отверткой или пинцетом контакта 3 соединителя X1 (A1.1) или вывода 8 микросхемы.

Проверить осциллографом наличие сигнала на выводе 14 микросхемы D2 и измерить напряжение регулировки громкости на выводе 5, которое должно соответствовать значению, указанному на принципиальной схеме. При его несоответствии неисправность находится в СДУ-4.

12. Некачественное звуковое сопровождение (рокот, свист, шипение).

Причиной дефекта может быть неисправность СМРК-1-5 или динамической головки.

Для обнаружения неисправности проверить в СМРК-1-5 фильтр ZQ3 и настройку контура L8C28 для промежуточной частоты 6,5 МГц или ZQ5 и L7C29 — для частоты 5,5 МГц. При необходимости произвести подстройку контуров.

13. Нарушение общей синхронизации изображения.

Причиной дефекта может быть неисправность микросхемы D1 или транзистора VT1 в КОС.

Для обнаружения неисправности проверить наличие сигнала на контрольной перемычке XN1 или на выводах 9, 10 микросхемы D1. Если сигнал есть, то неисправна микросхема. При его отсутствии проверить исправность транзистора VT1 и наличие сигнала на его базе.

14. Нарушение синхронизации по строкам или кадрам.

Наиболее вероятной причиной нарушения синхронизации является неисправность микросхемы D1 в КОС.

Для выяснения причины неисправности необходимо предварительно попытаться восстановить синхронизацию по строкам регулятором частоты строк. С этой целью, замкнув контрольную перемычку XN1 и плавно вращая движок подстроечного резистора R15, добиться, чтобы изображение медленно перемещалось по горизонтали. Затем контрольную перемычку разомкнуть. Если после этого синхронизация по строкам не восстанавливается, то можно предположить (при наличии кадровой синхронизации), что микросхема D1 неисправна или на ее вывод 6 не поступают импульсы обратного хода строчной развертки с контакта 3 соединителя X6 (A7). Необходимо также проверить исправность элементов, подключенных к выводам 5,12 — 15, и режим микросхемы. При отсутствии явных

нарушений и наличии импульсов обратного хода неисправна микросхема D1.

Нарушение кадровой синхронизации вызывается отсутствием кадровых синхроимпульсов на выводе 8 микросхемы и на контакте 5 соединителя X7 (A7). В этом случае причиной является неисправность микросхемы D1.

15. Отсутствует растр.

Причиной дефекта может быть неисправность микросхемы D1 в КОС.

Для обнаружения неисправности проверить наличие на выводе 3 микросхемы или контакте 1 соединителя X6 (A7) импульсов запуска выходного каскада строчной развертки. Косвенным признаком этой неисправности является отсутствие свечения нити накала кинескопа и высокого напряжения. При отсутствии строчных импульсов запуска на выводе 3 микросхемы — неисправна последняя.

"Электрон 51/61/67ТЦ433Д"

1. Нет изображения и звукового сопровождения на всех программах. Растр есть.

Причиной дефекта может быть неисправность селекторов каналов СК-М-24-2 и СК-Д-24, системы настройки СН-41, субмодуля СМРК-41-2, а также отсутствие напряжений питания, настройки и АРУ на контактах соединителей селекторов каналов.

Для обнаружения неисправности проверить наличие напряжения питания 12 В на контакте 14 соединителя X1 (A1.3), напряжений коммутации поддиапазонов селекторов на контактах 2,3 и 5 соединителя X4 (A30.3.1) и контактах 2,3 и 4 соединителя X10 (A1.1), контактах 3,7 соединителя X1 СК-М-24-2, контакте 3 соединителя X1 СК-Д-24. Проверить поступление напряжения настройки на контакт 6 соединителя X4 (A30.3.1), контакт 7 соединителей X10 (A1.1) и X3 (A1), элементы R3, C5, R2, C2 в ПСК-41.

Устройство АРУ проверяется измерением напряжения на контакте 7 соединителя X1 (A1.3), которое при наличии сигнала должно быть около 3...4 В, а при отключении антенны должно возрастать до 8...8,5 В. При неисправности устройства АРУ необходимо проверить цепь от контакта 7 соединителя X1 (A1.3) до вывода 4 микросхемы D3 в СМРК-41-2 и исправность элементов R17, R20, C22.

Проверить целостность цепи от гнезда "Выход ПЧ" селектора СК-М-24-2 до контакта 10 соединителя X1 (A1.3) и X1 (A1). Проверить элементы R1, C1, L1, C8, R3, R5, R6, C4, R7, C5, C6, транзистор VT1, фильтр D1 в СМРК-41-2.

Исправность селекторов СК-М-24-2 и СК-Д-24 проверяется по появлению шумов на экране и тресков в динамической головке при касании металлической частью отвертки или пинцетом антенного входа каждого из них. Если на контактах соединителя X1 СК-М-24-2 или X1 СК-Д-24 имеются напряжения настройки и коммутации поддиапазонов, а указанные признаки появляются только при касании отверткой контакта 10 соединителя X1 (A1.3), то неисправен селектор. Если же при касании отверткой этого контакта шумы на экране не наблюдаются, то неисправен субмодуль СМРК-41-2, в котором следует проверить каскад на транзисторе VT1, фильтр D1 и исправность микросхемы D3.

2. Нет изображения и звукового сопровождения при приеме программ в диапазоне МВ.

Причиной дефекта может быть неисправность селектора СК-М-24-2 и его цепей.

Для обнаружения неисправности проверить кабель, соединяющий антенное гнездо "МВ" со входом селектора каналов СК-М-24-2. Для исключения влияния кабеля следует подключить антенну непосредственно ко входу селектора.

При исправности кабеля проверить элементы входного фильтра L1 — L6, C1 — C4 в СК-М-24-2 и цепь подачи напряжения АРУ R6R7C15C25. Измерить напряжение питания варикапов на контакте 4 соединителя X1 в СК-М-24-2. При его отсутствии или малом значении может быть пробитым любой из варикапов (VD1, VD2, VD5 — VD8, VD12, VD13) или один из конденсаторов (C9, C16, C22, C29, C31) селектора.

Этот дефект может проявляться периодически.

3. Нет изображения и звукового сопровождения при приеме программ на I — II поддиапазонах МВ (каналы 1 — 5).

Причиной дефекта может быть неисправность селектора каналов СК-М-24-2 и его цепей.

Для обнаружения неисправности проверить каскады селектора СМ-М-24-2 на транзисторах VT2, VT5 и диод VD11. При отсутствии напряжения питания на эмиттере транзистора VT2 или его малом значении проверить исправность диода VD3 и конденсатора C20, а также наличие напряжения настройки на варикапах VD1, VD6, VD7 и VD13 и исправность варикапов.

При отсутствии напряжения 12 В на контакте 7 соединителя X1 селектора СК-М-24-2 проверить цепь поступления этого напряжения из системы настройки. При исправности цепи дефект находится в последней..

Этот дефект может проявляться периодически.

4. Нет изображения и звукового сопровождения при приеме программ на III поддиапазоне МВ (каналы 6 — 12).

Причиной дефекта может быть неисправность селектора СК-М-24-2 и его цепей.

Для обнаружения неисправности проверить каскады селектора СК-М-24-2 на транзисторах VT1, VT4, диоды VD4, VD9, конденсатор C35, варикапы VD2, VD5, VD8, VD12 и наличие напряжения настройки на них.

При отсутствии напряжения 12 В на контакте 3 соединителя X1 селектора СК-М-24-2 проверить цепь поступления этого напряжения из системы настройки. При исправной цепи дефект находится в последней.

Этот дефект может проявляться периодически.

5. Нет изображения и звукового сопровождения при приеме программ в диапазоне ДМВ.

Причиной дефекта может быть неисправность селектора СК-Д-24 и его цепей.

Для обнаружения неисправности проверить

кабель, соединяющий антенное гнездо "ДМВ" со входом селектора СК-Д-24. При исправности кабеля проверить элементы входного контура L1L2C1C2C4 и режимы транзисторов VT1 и VT2 в селекторе. При отсутствии напряжения на эмиттерах транзисторов VT1 и VT2 проверить диод VD1, дроссель L17 и конденсаторы C3, C27. Измерить напряжение настройки варикапов на контакте 5 соединителя X1 селектора СК-Д-24 и при его отсутствии или малом значении проверить варикапы VD2 — VD4 и конденсаторы C11, C23. Проверить наличие напряжения АРУ на контакте 4 соединителя X1 селектора и исправность конденсаторов C29, C9.

При отсутствии напряжения 12 В на контакте 3 соединителя X1 селектора СК-Д-24 проверить цепь поступления его из системы настройки. При исправной цепи дефект находится в системе настройки.

Этот дефект может проявляться периодически.

6. Нет изображения, звуковое сопровождение есть.

Причина дефекта может заключаться в неисправности в МРК-41-2.

Для обнаружения неисправности проверить режим микросхемы D3 в СМРК-41-2 на выводах 3, 4, 11, 12, 14 и транзистора VT2. Необходимо заметить, что при пробое транзистора VT2 изображение есть, но имеет малую контрастность. Проверить исправность элементов L7, R18, L8, D4, R21 — R24 в СМРК-41-2 и резистора R21 в МРК-41-2, а также надежность контакта 2 соединителя X1 (A1 — A1.3), контактов 1, 2 соединителя X6 (A2) и их цепи.

7. Видны шумы на изображении.

Причиной дефекта может быть неисправность антенного кабеля соответствующего диапазона в телевизоре, селектора каналов или субмодуля СМРК-41-2.

Для обнаружения дефекта проверить в селекторе СК-М-24-2 транзистор VT1 или VT2 (в зависимости от поддиапазона). Если шумы видны на всех поддиапазонах, то проверить транзистор VT3 селектора, транзистор VT1 и микросхему D3 в СМРК-41-2, а также правильность установки напряжения АРУ (8,5 В без сигнала) на контактах 6 соединителя X1 СК-М-24-2 и 4 соединителя X1 СК-Д-24. Напряжение АРУ устанавливается подстроечным резистором R9 в СМРК-41-2 таким образом, чтобы на изображении на всех диапазонах отсутствовали шумы, искривления вертикальных линий и затемнение в верхней части растра. При невозможности устранения указанных дефектов в субмодуле СМРК-41-2 необходимо заменить микросхему D3.

8. На изображении белая окантовка, повторы, тянущиеся продолжения.

Наиболее вероятной причиной дефекта может быть неисправность СМРК-41-2.

Для обнаружения неисправности проверить фильтр D1 в СМРК-41-2 и настройку контура L4C15.

9. Самопроизвольное изменение настройки.

Наиболее вероятной причиной дефекта является неисправность стабилитрона VD1 на плате соединительной ПС-43-1. Причиной дефекта может быть неисправность одного или нескольких резисторов из сборки R1 на плате ППН-41 в системе настройки СН-41. Неисправным может быть также один из варикапов в селекторах каналов.

Для устранения неисправности следует проверить исправность указанных элементов и заменить отказавший.

10. Качество изображения ухудшается при включении режими АПЧГ.

Причиной дефекта может быть неисправность СМРК-41-2.

Для обнаружения неисправности проверить режим микросхемы D3 в СМРК-41-2 на выводах 5, 6, 10, и элементы R11, C16, R12, R14, R16, C18. Проверить надежность контакта 5 соединителя X1 (A1 — A1.3), контакта 8 соединителя X10 (A1.1) — X3 (A1), исправность элементов R4, R5, VD1, VT1 на плате ПСК-41. Проверить настройку контура L3C11 и СМРК-41-2 и при необходимости произвести его подстройку.

11. Нет звукового сопровождения, изображение есть.

Причиной дефекта может быть неисправность динамической головки, усилителя УНЧ-41, модуля МРК-41-2, отсутствие напряжения регулировки громкости из системы настройки СН-41 и напряжения питания 15 В.

Для обнаружения неисправности проверить омметром исправность динамической головки и выключателя, сопряженного с гнездами X1 для подключения головных телефонов.

Проверить наличие напряжения 15 В на контакте 1 соединителя X5.2 (A3 — A9) и поступление его на вывод 5 микросхемы D1 в УЗЧ-41. Проверить наличие напряжения 1,2 В на выводе 1 микросхемы.

Осциллографом проверить прохождение НЧ сигнала от контакта 1 соединителя X2 (A9 — A1) до вывода 1 микросхемы, затем от вывода 4 микросхемы до контакта 6 соединителя X3. Если при наличии сигнала на выводе 1 микросхемы сигнал на выводе 4 отсутствует, то неисправна микросхема.

Проверить наличие напряжения 10...12 В на катоде диода VD4 в МРК-41-2. Если оно отсутствует, неисправен модуль МК-41 или цепь от контакта 11 соединителя X1 (A3 — A6) до контакта 5 соединителя X5.1 (A3).

Проверить режимы микросхемы D2 в СМРК-41-2 на выводах 3, 8, 11, 12 микросхемы D3 в МРК-41-2 на выводах 13, 10, 15, 17.

Проверить цепь от вывода 12 микросхемы D2 в СМРК-41-2 до вывода 3 микросхемы D3 в МРК-41-2, исправность элементов C7, R5, C10, R12, C14 в СМРК-41-2 и C16, R10, R27, VD1, C22, C23, VD4, C24, R13, C17 в МРК-41-2.

12. Некачественное звуковое сопровождение (рокот, свист, шипение).

Причиной дефекта может быть неисправность МРК-41-2.

Для обнаружения неисправности проверить фильтр D2 в МКР-41-2 и настройку контура L4C26R9 при необходимости подстроить его.

13. Не работает регулировка тембра.

Причиной дефекта может быть неисправность МРК-41-2.

Для обнаружения неисправности проверить на выводах 13, 14 микросхемы D3 МРК-41-2 изменение напряжения от 0 до 12 В при вращении регуляторов тембра R22 и R23. Проверить режим микросхемы D3 на выводах 12, 18 и исправность конденсаторов С15, С18.

14. При включении видеомагнитофона в режиме "Воспроизведение" изображение и звуковое сопровождение телевизионного сигнала не исчезает.

Причиной дефекта может быть неисправность ПВК-41-1.

Предварительно необходимо убедиться, что схемой видеомагнитофона предусмотрена подача напряжения управления (блокировки УПЧИ и УПЧЗ) телевизора. Если она предусмотрена, то для обнаружения неисправности проверить поступление напряжения 9...12 В на контакт 1 соединителя X1 на ПВК-41-1, режим и исправность транзистора VT2, резисторов R3, R4, R11, диода VD1, наличие на катоде диода VD1 напряжения 9...12 В.

15. Изображение от видеомагнитофона не воспроизводится, звуковое сопровождение нормальное.

Причиной дефекта может быть неисправность ПВК-41-1.

Для обнаружения неисправности проверить режимы транзисторов VT1, VT3 в ПВК-41-1, исправность элементов R9, R10, С2, R5, R6, R7, VD2, R13. Проверить исправность цепи от контакта 2 соединителя X1 через резистор R1, транзисторы VT1, VT3 до контакта 5 соединителя X3 (А1 — А16).

16. Звуковое сопровождение от видеомагнитофона отсутствует, изображение нормальное.

Причиной дефекта может быть неисправность ПВК-41-1.

Для обнаружения неисправности проверить исправность цепи от контактов 4, 6 соединителя X1 в ПВК-41-1 через резистор R1 до контакта 2 соединителя X3 (А1 — А16) и исправность конденсатора С4.

17. При переводе переключателя рода работ на передней панели телевизора в положение "Монитор" изображение и звуковое сопровождение телевизионного сигнала не исчезают.

Причина дефекта может быть в неисправности СН-41, ПВК-41-1 и соединяющих их цепей.

Для обнаружения неисправности проверить наличие напряжения 12 В на переключателе SA1 на плате ПУИ-41. Проверить исправность цепи от контакта 8 соединителя X7 (А30.3.1—А30.4) через контакт 9 соединителя X4 (А1—А30.3.1), контакт 8 соединителя X3 (А16—А1), резистор R15 в ПВК-41-1 до базы транзистора VT6.

Проверить напряжение на коллекторе транзистора VT6 (в режиме "Телевизор" должно быть 12 В, в режиме "Монитор" — не более 1 В). Проверить исправность транзистора VT6.

"Рубин 61ТЦ4103Д"

1. Нет изображения и звукового сопровождения на всех программах. Растр есть.

Причиной дефекта может быть неисправность селекторов каналов СК-М-24-2 и СК-Д-24, системы дистанционного управления СДУ, субмодуля СМРК-2, а также отсутствие напряжений питания, настройки и АРУ на контактах соединителей селекторов каналов.

Для обнаружения неисправности проверить наличие напряжения питания 12 В на контактах 8 соединителя X1 (А1.3) в СМРК-2 и 1 соединителя X4 (А16) в МВП-2-2.

Проверить поступление напряжения настройки на контакт 6 соединителя X2 (А9), контакты 4 соединителя X4 (СКМ) и 5 соединителя X7 (СКД) и исправность элементов R2, R5, С7 в МРК-2-5. При отсутствии напряжения настройки проверить исправность элементов стабилизатора напряжения 31 В — R19, R17, VD10, С11 в МВП-2-2.

Устройство АРУ проверяется измерением напряжения на контакте 14 соединителя X1 (А1.3), которое при наличии сигнала составляет 3...4 В, а при отключенной антенне — 7...8 В. При неисправности устройства АРУ необходимо проверить цепь от контакта 14 соединителя до вывода 4 микросхемы D2 в СМРК-2 и исправность элементов R17, R22, R23, С15.

Проверить целостность цепи от контакта 1 соединителя X4 (СКМ) до контакта 20 соединителя X1 (А1.3).

Исправность селекторов СК-М-24-2 и СК-Д-24 проверяется по появлению шумов на экране и тресков в динамической головке при касании металлической частью отвертки или пинцетом антенного входа каждого из них. Если на контактах соединителя X4 (СКМ) или X7 (СКД) имеются напряжения питания и настройки, а указанные признаки появляются только при касании отверткой контакта 20 соединителя X1 (А1.3), то неисправен селектор. Если же при касании отверткой этого контакта шумы на экране не наблюдаются, то неисправен субмодуль СМРК-2, в котором следует проверить каскады на транзисторах VT1 — VT3, фильтр D1 и исправность микросхемы D2.

2. Нет изображения и звукового сопровождения при приеме программ в диапазоне МВ.

Причиной дефекта может быть неисправность селектора СК-М-24-2 и его цепей.

Для обнаружения неисправности проверить кабель, соединяющий антенное гнездо "МВ" со входом селектора каналов СК-М-24-2. Для исключения влияния кабеля следует подключить антенну непосредственно ко входу селектора.

При неисправности кабеля проверить элементы входного фильтра L1 — L6, С1 — С4 в СК-М-24-2 и цепь подачи напряжения АРУ R6, R7, С15, С25. Измерить напряжение питания варикапов на контакте 4 соединителя X1 (СКМ). При его отсутствии или малом значении может быть пробит любой из варикапов (VD1, VD2,

VD5 — VD8, VD12, VD13) или один из конденсаторов (C9, C16, C22, C29, C31) селектора.

Этот дефект может проявляться периодически.

3. Нет изображения и звукового сопровождения при приеме программ на I — II поддиапазонах МВ (каналы 1 — 5).

Причиной дефекта может быть неисправность селектора каналов СК-М-24-2 и его цепей.

Для обнаружения неисправности проверить каскады селектора СК-М-24-2 на транзисторах VT2, VT5 и диод VD11. При отсутствии напряжения питания на эмиттере транзистора VT2 или его малом значении проверить исправность диода VD3 и конденсатора C20, а также наличие напряжения настройки на варикапах VD1, VD6, VD7 и VD13 и исправность варикапов.

При отсутствии напряжения 12 В на контакте 7 соединителя X4 (СКМ) проверить цепь поступления этого напряжения из СДУ. При исправности цепи дефект находится в СДУ.

Этот дефект может проявляться периодически.

4. Нет изображения и звукового сопровождения при приеме программ на III поддиапазоне МВ (каналы 6 — 12).

Причиной дефекта может быть неисправность селектора СК-М-24-2 и его цепей.

Для обнаружения неисправности проверить каскады селектора СК-М-24-2 на транзисторах VT1, VT4, диоды VD4, VD9, конденсатор C35, варикапы VD2, VD5, VD8, VD12 и наличие напряжения настройки на них.

При отсутствии напряжения 12 В на контакте 3 соединителя X4 (СКМ) проверить цепь поступления этого напряжения из СДУ. При исправной цепи дефект находится в СДУ.

Этот дефект может проявляться периодически.

5. Нет изображения и звукового сопровождения при приеме программ в диапазоне ДМВ.

Причиной дефекта может быть неисправность селектора СК-Д-24 и его цепей.

Для обнаружения неисправности проверить кабель, соединяющий антенное гнездо "ДМВ" со входом селектора СК-Д-24. При исправности кабеля проверить элементы входного контура L1L2C1C2C4 и режимы транзисторов VT1 и VT2 в селекторе. При отсутствии напряжения на эмиттерах транзисторов VT1 и VT2 проверить диод VD1, дроссель L17 и конденсаторы C3, C27. Измерить напряжение настройки варикапов на контакте 5 соединителя X7 (СКД) и при его отсутствии или малом значении проверить варикапы VD2 — VD4 и конденсаторы C11, C23. Проверить наличие напряжения АРУ на контакте 4 соединителя X7 (СКД) и исправность конденсаторов C29, C9.

При отсутствии напряжения 12 В на контакте 3 соединителя X7 (СКД) проверить цепь поступления его из СДУ. При исправной цепи дефект находится в СДУ.

Этот дефект может проявляться периодически.

6. Нет изображения, звуковое сопровождение есть.

Причина дефекта может быть в неисправности СМРК-2.

Для обнаружения неисправности проверить режим работы и исправность транзистора VT4 в СМРК-2, исправность подстроечного резистора R41 и целостность цепи между его движком и контактом 7 соединителя X1 (A1). Необходимо отметить, что при пробое транзистора VT4 изображение есть, но имеет малую контрастность.

7. Видны шумы на изображении.

Причиной дефекта может быть неисправность антенного кабеля соответствующего диапазона в телевизоре, селектора каналов или субмодуля СМРК-2. Исправность антенного кабеля проверяется подключением антенны непосредственно ко входу селектора.

Для обнаружения дефекта проверить в селекторе СК-М-24-2 транзистор VT1 или VT2 (в зависимости от поддиапазона), а в селекторе СК-Д-24 — оба транзистора VT1 и VT2. Если шумы видны на всех поддиапазонах, то проверить транзистор VT3 в СК-М-24-2, транзисторы VT1 — VT3 и микросхему D2 в СМРК-2, а также правильность установки напряжения АРУ на контакте 14 соединителя X1 (A1.3). Напряжение АРУ устанавливается подстроечным резистором R18 таким образом, чтобы на изображении на всех поддиапазонах отсутствовали шумы, искривления вертикальных линий и затемнение в верхней части растра. При отключенной антенне напряжение АРУ должно быть не менее 7 В. При невозможности устранения указанных дефектов необходимо заменить микросхему D2 в СМРК-2.

8. На изображении белая окантовка, повторы, тянущиеся продолжения.

Наиболее вероятной причиной дефекта может быть неисправность СМРК-2.

Для обнаружения неисправности проверить фильтр D1 в СМРК-2 и настройку контура L1C19.

9. Самопроизвольное изменение настройки.

Наиболее вероятной причиной дефекта является неисправность стабилитрона VD10 в МВП-2-2. Причиной дефекта также может быть неисправность одного или нескольких резисторов настройки из сборки R7 в МВП-2-2 или одного из варикапов в селекторах каналов.

Для устранения неисправности следует проверить исправность указанных элементов.

10. Качество изображения ухудшается при включении режима АПЧГ.

Наиболее вероятной причиной неисправности является расстройка контура L2C25 в СМРК-2.

Для устранения неисправности без измерительной аппаратуры (при уверенности, что контур L1C19 в СМРК-2 настроен правильно) необходимо при включенном режиме АПЧГ подстроить контур L2C25 так, чтобы качество изображения визуально соответствовало режиму с выключенной АПЧГ. Если дефект не устраняется, неисправна микросхема D2.

11. Качество изображения не изменяется при включении режима АПЧГ.

Причиной неисправности может быть отказ устройства АПЧГ в СМРК-2.

Для обнаружения неисправности измерить напряжения на выводах 5 и 6 микросхемы D2 в СМРК-2 (6 и 12 В соответственно), проверить

исправность контура L2C25, цепей между контактами 16 и 15 соединителя X1 (A1) и выводами 5 и 6 микросхемы, а также резисторы R3, R5, конденсаторы C1, C7 в МРК-2-5. Если при этой проверке нарушений не обнаружено, неисправна микросхема D2 в СМРК-2.

12. Нет звукового сопровождения, изображение есть.

Причиной дефекта может быть неисправность динамической головки BA1, УЗЧ, микросхемы D3 в СМРК-2, отсутствие напряжения регулировки громкости из модуля дистанционного управления МДУ и напряжения питания 15 В.

Для обнаружения неисправности проверить омметром исправность динамической головки BA1, выключателя SB2 в модуле дополнительных регулировок МДР и надежность соединителей X13 (A16), X14 (A16 — A15). Проверить наличие напряжения 15 В на контакте 3 соединителя X6 (A3) и поступление его на вывод 1 микросхемы D1 в УЗЧ.

Проверить осциллографом прохождение НЧ сигнала от контакта 3 соединителя X1 в УЗЧ до вывода 8 микросхемы D1 и далее от вывода 12 микросхемы через конденсатор C5, выключатель SB2 до динамической головки. Если при наличии сигнала на выводе 8 микросхемы сигнал на выводе 12 отсутствует, то неисправна микросхема.

Исправность цепей прохождения сигнала от СМРК-2 можно проверить по появлению характерного низкочастотного фона, который возникает в динамической головке при касании отверткой или пинцетом контакта 3 соединителя X1 (A1.3) или вывода 7 микросхемы D3 в СМРК-2.

Проверить осциллографом наличие сигнала ПЧ звука на выводе 3 микросхемы D3 в СМРК-2 и измерить напряжение регулировки громкости на выводе 8, которое должно быть около 3,5...4 В. При несоответствии напряжения регулировки громкости указанному неисправность находится в МДУ.

13. Некачественное звуковое сопровождение (рокот, свист, шипение, фон).

Наиболее вероятной причиной неисправности является дефект в микросхеме D3 в СМРК-2.

Для установления причины неисправности заменить микросхему D3. Наличие фона в звуковом сопровождении при малой громкости также обусловлено неисправностью микросхемы D3.

14. Темные горизонтальные полосы на изображении в такт с изменением звука.

Наиболее вероятной причиной неисправности является дефект в микросхеме D3 в СМРК-2. Интенсивность полос возрастает с увеличением громкости.

Для установления причины неисправности заменить микросхему D3.

15. Нарушение общей синхронизации изображения.

Причиной дефекта может быть неисправность микросхемы D1 или транзистора VT1 в УСР.

Для обнаружения неисправности проверить наличие сигнала на контрольной точке X2N или на выводе 9 микросхемы D1 в УСР. Если сигнал есть, то неисправна микросхема. При его отсутствии проверить исправность транзистора VT1 и наличие сигнала на его базе и на контакте 5 соединителя X4 (A1).

16. Нарушение синхронизации по строкам или кадрам.

Наиболее вероятной причиной дефекта является неисправность микросхемы D1 в УСР.

С целью выяснения причины неисправности необходимо предварительно попытаться восстановить синхронизацию по строкам регулятором частоты строк. Для этого, замкнув контрольные точки XN2 и XN3 в УСР и вращая движок подстроечного резистора R14, добиться, чтобы изображение медленно перемещалось по горизонтали. Затем контрольные точки разомкнуть. Если после этого синхронизация по строкам не восстанавливается, можно предположить (при наличии кадровой синхронизации), что микросхема D1 неисправна или на ее вывод 6 не поступают импульсы обратного хода строчной развертки с контакта 3 соединителя X4 (A1). Необходимо также проверить исправность элементов, подключенных к выводам 5, 12 — 15 микросхемы, и ее режим. При отсутствии нарушений и наличии импульсов обратного хода неисправна микросхема D1.

Нарушение кадровой синхронизации вызывается отсутствием кадровых синхроимпульсов на выводе 8 микросхемы и на контакте 4 соединителя X4 (A1). В этом случае причиной дефекта является неисправность микросхемы D1.

17. Отсутствует растр.

Причиной дефекта может быть неисправность микросхемы D1 в УСР.

Для обнаружения неисправности проверить наличие импульсов запуска строчной развертки на выводе 3 микросхемы и контакте 2 соединителя X4 (A1) или стробирующих импульсов на выводе 7 микросхемы и контакте 2 соединителя X1 (A1). Косвенным признаком дефекта в первом случае является отсутствие свечения нити накала кинескопа и высокого напряжения. Во втором случае нить накала светится, но прожекторы кинескопа закрыты большим напряжением на катодах ввиду того, что стробирующие импульсы не поступают на вывод 8 микросхемы D2 в МЦ-3. При отсутствии импульсов неисправна микросхема D1.

5. КАНАЛЫ ЦВЕТНОСТИ И ЯРКОСТИ

5.1. Канал цветности и яркости телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д"

В состав канала цветности и яркости телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д" входят субмодуль декодера СД-41 и часть схемы кассеты обработки сигналов КОС-402. Канал цветности этого телевизора обеспечивает прием цветного изображения в системе SECAM.

Для более полного представления о схемно-конструктивных особенностях телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д" целесообразно рассмотреть работу канала цветности и яркости по схеме КОС-406. Кассета обработки сигналов КОС-406 отличается от КОС-402 наличием субмодуля декодера СД-44, обеспечивающего прием цветного изображения в системе PAL, цепей режекции сигналов PAL, способом включения ультразвуковой линии задержки. Печатная плата для КОС-406 и КОС-402 унифицированная.

На плате кассеты обработки сигналов КОС-406 (А1) расположены канал яркости, собранный на микросхеме К174ХА17 (TDA3501), и выходные видеоусилители. Конструктивно субмодули СД-41 и СД-44 установлены на плате КОС. Субмодуль декодера SECAM СД-41 (А1.4) выполнен на микросхеме ХА055 (TDA3530, К174ХА31), субмодуль декодера PAL СД-44 (А1.5) — на микросхеме ХА039 (TDA3510, К174ХА28).

Многофункциональные микросхемы ХА055 и ХА039 обеспечивают автоматическое опознавание и переключение декодеров систем SECAM и PAL, блокировку неработающего декодера и позволяют использовать общую ультразвуковую линию задержки.

В телевизорах "Горизонт", в состав которых входит кассета обработки сигналов КОС-401, применяется субмодуль декодера SECAM СД-43, взаимозаменяемый с субмодулем СД-41. Субмодуль декодера СД-43 собран на больших гибридных микросхемах К04ХА026 и К04ХП006.

Принципиальная электрическая схема КОС-406 показана на рис. 4.1, принципиальные электрические схемы субмодулей СД-41, СД-44, СД-43 — на рис. 5.1 — 5.3.

Полный цветовой телевизионный сигнал с контакта 7 соединителя Х1 (А1.1) в КОС-406 через перемычку XN2 поступает на контакт 13 соединителя Х8 (А1.4) субмодуля СД-41, контакт 2 соединителя Х9 (А1.5) субмодуля СД-44 и резистивный делитель R65, R64 в канале яркости.

Канал цветности SECAM. Полный цветовой телевизионный сигнал с контакта 13 соединителя Х8 (А1.4) через конденсатор С1 поступает на корректор высокочастотных предыскажений (КВП), состоящий из элементов L2C2C3R1R2 и настроенный на частоту 4,286 МГц. Он выделяет из ПЦТС сигнал цветности и производит ВЧ коррекцию. Контур КВП через выводы 1 и 28 микросхемы D1 подключен к усилителю с АРУ (2.1).

С выхода усилителя 2.1 сигнал поступает на усилитель прямого канала 1.1, усилитель со схемой смещения постоянного уровня 2.2 и на фазовый детектор вспышки 11 системы цветовой синхронизации (СЦС).

Сигнал с выхода усилителя 1.1 через вывод 3 микросхемы, цепь R9, С21 подается на вывод 8 микросхемы и далее через амплитудный ограничитель 16.1 на один из входов электронного коммутатора 4. Подстроечный резистор R9 выравнивает сигналы в двух соседних строках.

Этот же сигнал с вывода 3 микросхемы через конденсатор С26 поступает на контур СЦС L3C29R17 и через конденсатор С15 и вывод 5 микросхемы на фазовый детектор вспышки СЦС 11.

Сигнал с выхода усилителя 2.2 через вывод 26 микросхемы, контакт 12 соединителя Х8 (А1.4), конденсатор С29 на плате КОС-406, резистор R37 подается на вход (вывод 1) ультразвуковой линии задержки (УЛЗ) ВТ1 (см. рис. 4.1).

С вывода УЛЗ (вывод 4) задержанный сигнал через конденсатор С26, контакт 10 соединителя Х8 (А1.4) поступает на вывод 24 микросхемы D1 и далее через амплитудный ограничитель (16.2) на второй вход электронного коммутатора 4.

Элементы L2, R37 обеспечивают согласование УЛЗ на входе, а индуктивность L3 — на ее выходе.

Усилитель 2.2 включается только при приеме сигнала цветности SECAM управляющим напряжением, поступающим с триггера 7.4, входящего в СЦС. При этом на выводе 26 микросхемы устанавливается напряжение, примерно равное 8 В.

При приеме сигналов цветности PAL или черно-белого изображения управляющее напряжение с триггера (7.4) отсутствует и на выводе 26 микросхемы устанавливается напряжение около 4 В. Это позволяет использовать микросхему ХА055 (TDA3530) в СД-41 совместно с ХА039 (TDA3510) в СД-44 и с общей для них ультразвуковой линией задержки.

На третий вход коммутатора 4 поступают коммутирующие импульсы полустрочной частоты с выхода триггера 7.1, который, в свою очередь, управляется сигналами с триггера 7.2 и формирователя импульсов 18.

В электронном коммутаторе 4 происходит разделение сигналов на цветоразностный РЧ сигнал "синего" и цветоразностный РЧ сигнал "красного".

На выводе 10 микросхемы присутствует цветоразностный РЧ сигнал "красного", а на выводе 22 — "синего".

Сигнал "красного" с вывода 10 микросхемы поступает на входы частотного детектора 10.1:

на вход 11 непосредственно через конденсатор С12;

на вход 14 через конденсатор С7, фазосдвигающую цепочку L1C5 и конденсатор С11.

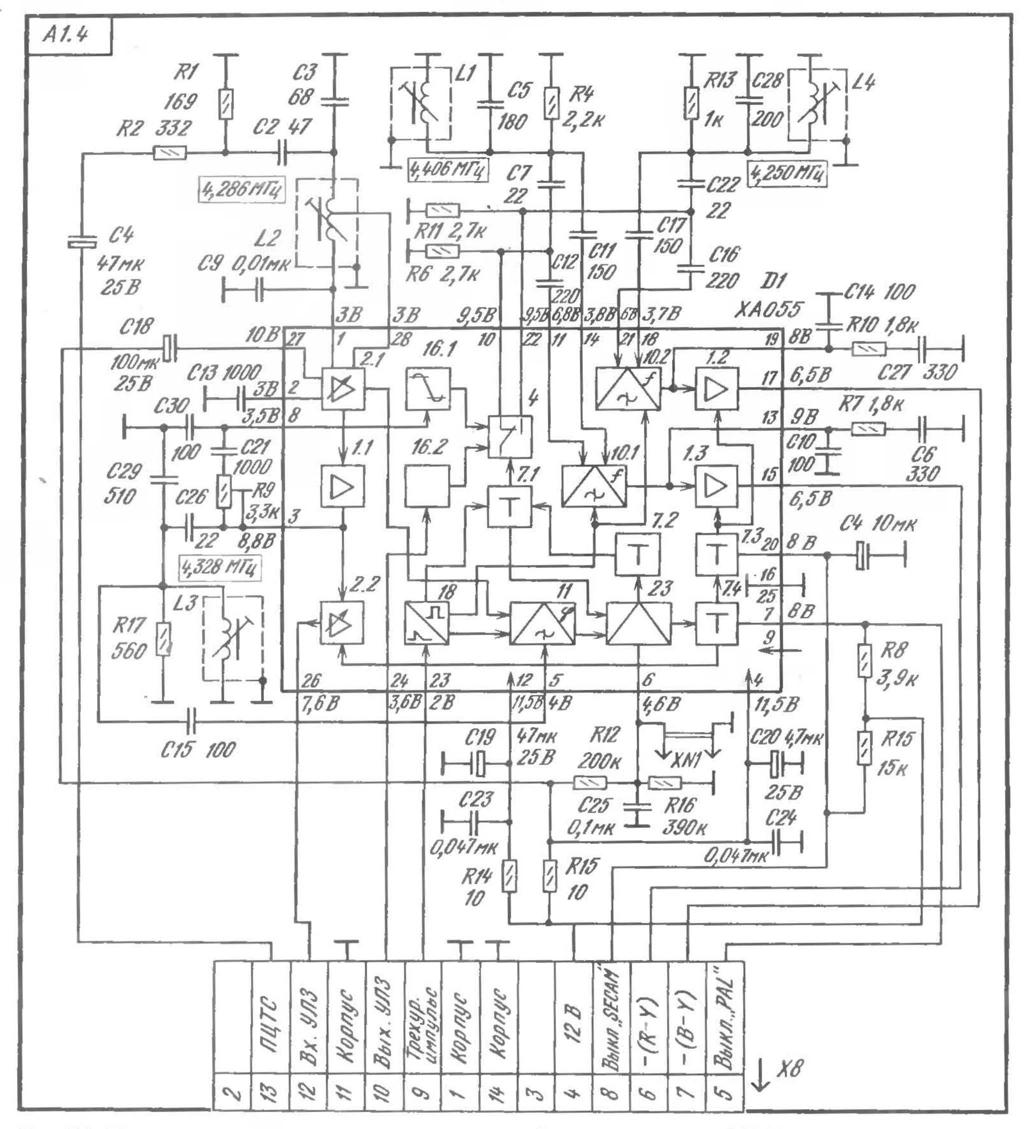


Рис. 5.1. Принципиальная электрическая схема субмодуля декодера СД-41

Сигнал "синего" с вывода 22 микросхемы поступает на входы частотного детектора 10.2:

на вход 21 непосредственно через конденсатор C16;

на вход 18 через конденсатор C22, фазосдвигающую цепочку L4C28 и конденсатор C17.

Нулевые точки частотных детекторов 10.1, 10.2 настраивают катушками L1 (4,406 МГц) и L4 (4,25 МГц).

Формирователь импульсов 18 во время обратного хода строчной развертки вырабатывает импульсы гашения, которые блокируют частотные детекторы.

Демодулированные цветоразностные сигналы "красного" и "синего" с выходов частотных детекторов через схемы коррекции низкочастотных предыскажений R7C6C10 и R10C14C27 соответственно поступают на выходные каскады 1.2, 1.3. С выходных каскадов цветоразностные сигналы подаются на выводы 15 ("красный") и 17 ("синий") микросхемы D1 и далее через контакты 6 и 7 соединителя X8 (A1.4) на плату КОС-406. Выходные каскады включены только при поступлении сигнала SECAM, при приеме черно-белой передачи или сигналов PAL они выключаются триггером 7.3. В первом

случае на выводах 15 и 17 микросхемы устанавливается напряжение 7,4...7,6 В, а во втором — около 6 В.

Для управления узлами микросхемы D1 и СЦС служит формирователь импульсов 18. Трехуровневый импульс, форма которого показана на рис. 5.4, поступает на вход формирователя импульсов через вывод 23 микросхемы с контакта 9 соединителя X8 (A1.4).

Система цветовой синхронизации содержит фазовый детектор вспышки 11, детектор импульсов полустрочной частоты 23 и триггеры 7.2, 7.3, 7.4. Детектор вспышки работает только во время прохождения сигналов вспышки, представляющих собой пакеты немодулированных поднесущих, расположенных на задней площадке строчных гасящих импульсов. Для этого детектор стробируется импульсами с формирователя импульсов 18.

При наличии сигналов вспышки на выходе детектора 11 выделяются короткие импульсы полустрочной частоты, которые поступают на детектор импульсов полустрочной частоты 23. На детектор 23 подается также управляющий сигнал с триггера 7.1. В зависимости от фазы переключения триггера 7.1 на выходе детектора появляются короткие импульсы отрицательной (при правильной фазе переключения триггера)

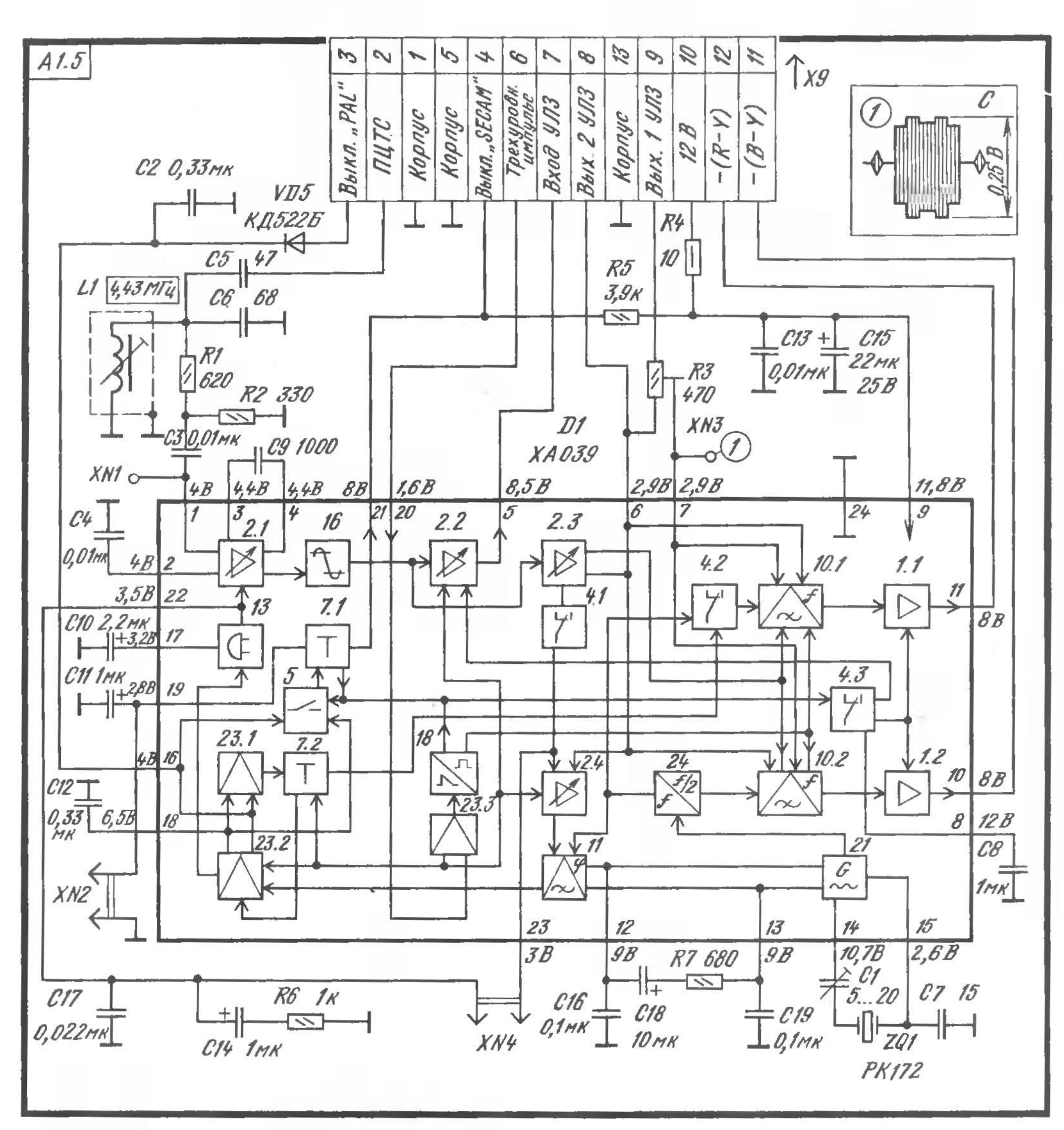


Рис. 5.2. Принципиальная электрическая схема субмодуля декодера СД-44

Рис. 5.3. Принципиальная электрическая схема субмодуля декодера СД-43

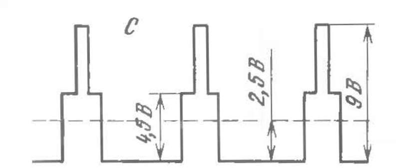


Рис. 5.4. Форма трехуровневого импульса

или положительной (при неправильной фазе) полярности. В последнем случае заряжается конденсатор C25, подключенный к выводу 6 микросхемы. При достижении на нем напряжения 8...9 В переключается триггер 7.2, который воздействует на триггер 7.1 и корректирует фазу его переключения.

При появлении на выходе детектора 23 отрицательных импульсов напряжение на конденсаторе C25 уменьшается. Когда оно становится равным 5...6 В, переключается триггер 7.4 и управляющее напряжение на выводе 7 микросхемы возрастает до 8 В, что и используется для блокировки субмодуля декодера СД-44 при приеме сигналов SECAM. Кроме того, как было отмечено ранее, триггер 7.4 разрешает работу усилителя 2.2.

Выходные каскады 1.2, 1.3 включаются триггером 7.3 с задержкой, определяемой постоянной времени цепи R15C4, подключенной к выводу 20 микросхемы. Задержка необходима для устранения просмотра помех, вызванных нестационарными процессами в каскадах микросхемы.

При отсутствии сигнала вспышки импульсы на выходе детектора 23 не формируются и конденсатор C25 заряжается положительным напряжением с делителя R12R16. При достижении напряжением на конденсаторе C25 значения 6...7 В сначала переключается триггер 7.4 и отключает усилитель 2.2, затем переключается триггер 7.3 и отключает выходные каскады 1.2, 1.3.

Особенностью микросхемы D1 является возможность выбора вида цветовой синхронизации: закорачивание вывода 9 на корпус приведет к использованию покадровой синхронизации, если вывод 9 оставить свободным, микросхема работает в режиме построчной синхронизации. Этот режим используют в субмодуле СД-41.

При приеме сигналов SECAM напряжение примерно 8 В, содержащее сигнал полустрочной частоты, с вывода 7 микросхемы через контакт 5 соединителя X8(A1.4), контакт 3 соедини-

теля X8 (A1.5) поступает на субмодуль декодера PAL СД-44, диод VD1, на вывод 16 микросхемы D1 и блокирует последнюю. Это же напряжение через резистор R40 на плате КОС-406 поступает на схему выключения цвета — диод VD6. Диод закрыт и не шунтирует цепь регулировки насыщенности микросхемы D2.

При приеме черно-белой передачи напряжение на выводе 7 микросхемы D1 субмодуля СД-41 уменьшается до 0,1 В, при этом сигнал полустрочной частоты отсутствует. Диод VD6 на плате КОС-406 открывается и шунтирует на корпус цепь регулировки насыщенности микросхемы D2.

При приеме сигналов PAL напряжение на выводе 7 микросхемы D1 соответствует режиму черно-белой передачи, диод VD1 в СД-44 закрывается, схема субмодуля PAL разблокируется. Но при этом напряжение около 8 В с вывода 21 микросхемы D1, через контакт 4 соединителя X9 (A1.5), резистор R114 поступает на базу транзистора VT16 на плате КОС-406. Транзистор открывается и через переход коллектор—эмиттер, контакт 8 соединителя X8 (A1.4) подключает вывод 20 микросхемы на корпус, блокируя субмодуль СД-41.

Схема режекции предназначена для устранения потери четкости при приеме цветной передачи путем автоматического включения режекторных фильтров и их переключения, а также выключения этих фильтров при приеме черно-белой передачи.

Схема режекции в системе SECAM подавляет сигналы, соответствующие голубому цвету в "красной" строке (частота 4,68 МГц) и желтому цвету в "синей" строке (частота 4,02 МГц). При этом частота настройки режекторного контура изменяется в зависимости от передачи поднесущей информации о "красной" либо "синей" строке.

Схема режекции состоит из режекторного контура L5, подключенного к цепи сигнала яркости, конденсатора C64 с ключом на транзисторе VT10, конденсатора C66 с ключом на транзисторе VT15. На входы ключей поступает сигнал с субмодуля СД-41 (контакт 5 соединителя X8): на базу транзистора VT15 через конденсатор C67 — меандр полустрочной частоты без постоянной составляющей; на базу транзистора VT10 через резистор R101 — меандр полустрочной частоты с постоянной составляющей.

При приеме черно-белого изображения напряжение на контакте 5 соединителя X8 близко к нулю, транзисторные ключи VT10, VT15 закрыты, конденсаторы C64, C66 отключены от корпуса, фильтр режекции выключен.

При приеме цветного изображения постоянная составляющая сигнала режекции поступает на базу транзистора VT10 и открывает его. Конденсатор C64 подключается на корпус через открытый транзистор VT10. Включается режекторный контур L5C64, настроенный на частоту 4,68 МГц. Положительная полуволна прямоугольного импульса, поступающего на базу транзистора VT15, открывает его, и конденсатор C66 подключается параллельно конденсатору C64. При этом частота настройки режекторного контура L5 C64C66 понижается до частоты 4,02 МГц. Отрицательная полуволна меандра через диод VD11 шунтируется на корпус, транзистор VT15 закрывается, конденсатор C66 отключается от контура, повышая его частоту до 4,68 МГц.

Схема режекции в системе PAL подавляет сигнал поднесущей на частоте 4,43 МГц. При приеме цветного изображения сигнал с субмодуля СД-41 на контакте 5 соединителя X8 отсутствует, а на контакте 4 X9 имеется напряжение около 8 В, которое через резистор R113 открывает транзистор VT14. Конденсатор C65 подключается через транзистор VT14 на корпус, включая режекторный контур L4C65, настроенный на частоту 4,43 МГц.

Канал яркости и матрицирования. Видеосигнал с контакта 7 соединителя X1 через перемычку XN2 поступает на резистивный делитель R65R64. С делителя сигнал через конденсатор C53 подается на эмиттерный повторитель на транзисторе VT6. С нагрузки эмиттерного повторителя R82 через резисторы R87, R88, линию задержки BT2, конденсатор C48 задержанный сигнал яркости поступает через вывод 15 микросхемы D2 на усилитель 2.3. С усилителя 2.3 сигнал подается одновременно на матрицы 25.2—25.4 сигналов "красного", "синего" и "зеленого" соответственно.

Цветоразностные сигналы "красного" и "синего" с выходов декодеров цветности поступают на соответствующие эмиттерные повторители на транзисторах VT3 и VT2: с выхода субмодуля СД-41 (контакты 6, 7 соединителя X8) через резисторы R39, R38, а с выхода субмодуля СД-44 (контакты 12, 11 соединителя X9) непосредственно на базы транзисторов VT3 и VT2. Конденсаторы C30, C31, C33, C34 предназначены для подавления остатков поднесущих. С нагрузок эмиттерных повторителей (резисторы R55, R42) цветоразностные сигналы через конденсаторы C47, C43 поступают на микросхему D2: на вывод 17 — сигнал "красного" и на вывод 18 — сигнал "синего" (при этом происходит потеря постоянной составляющей в сигналах). Во входных каскадах 26.1, 26.2, представляющих собой схемы фиксации, происходит привязка цветоразностных сигналов к уровню 4,2 В напряжением с каскада 27. Эта привязка предотвращает смещение уровней цветоразностных сигналов при смене сюжетов изображения, что может привести к искажению цветовых тонов.

Цветоразностные сигналы с каскадов 26.1, 26.2 поступают на регулируемые усилители 2.1, 2.2, одновременно на эти усилители из блока управления через резисторы R25, R51, R58 и вывод 16 микросхемы D2 подается напряжение регулировки насыщенности (1,5...4 В), изменяющее коэффициенты передачи усилителей. С усилителей 2.1, 2.2 цветоразностные сигналы "красного" и "синего" поступают на матрицу 25.1, с которой полученный в ней сигнал "зеленого" подается одновременно с сигналами "красного" и "синего" на соответствующие мат-

рицы 25.2—25.4. В результате сложения в этих матрицах цветоразностных сигналов с сигналами яркости на выходах матриц образуются сигналы основных цветов.

Основные сигналы через соответствующие регулируемые усилители 2.4—2.6, в которых осуществляется регулировка контрастности через резисторы R54, R53, R59 и вывод 19 микросхемы D2 напряжением из блока управления (2...4 В), поступают на соответствующие регулируемые усилители 2.7—2.9, где осуществляется регулировка яркости через вывод 20 микросхемы D2. Управляющее напряжение изменяется на выводе 20 микросхемы D2 в пределах 1...3 В, одновременно в этих усилителях происходит привязка сигналов к уровню напряжением 2,7 В с каскада 27.

Сигналы с усилителей 2.7—2.9 поступают на каскады гашения лучей 4.1—4.3, в которые вводятся импульсы гашения с каскада 27 во время обратного хода строчной и кадровой разверток.

Далее сигналы проходят через ограничители (16.1—16.3) на усилитель (1.4) для "красного" сигнала и регулируемые усилители 2.10, 2.11 для "зеленого" и "синего" соответственно. Подстроечные резисторы R74 и R75 служат для выравнивания амплитуд "зеленого" и "синего" сигналов с амплитудой "красного". С усилителей 1.4, 2.10, 2.11 сигналы поступают на каскады регулировки уровня фиксации 26.3—26.5, где через каскад 27 осуществляется привязка сигналов к внутреннему опорному напряжению (6 В) и уровням "площадок" в выходных сигналах, устанавливаемых резисторами R83, R84, R86 (регулировка уровней "черного").

С предоконечных усилителей 1.1—1.3 сигналы основных цветов через выводы 26.1, 4 микросхемы D2 подаются на выходные видеоусилители.

На вывод 10 микросхемы D2 поступает трехуровневый импульс (см. рис. 5.4), из которого формируются управляющие напряжения в каскаде обработки 27. Импульсы с амплитудой 8 В применяют для привязки сигналов к необходимым фиксированным уровням в каскадах 26.1—26.5, 2.7—2.9 микросхемы D2. Для сохранения установленного уровня на время между поступлениями управляющих напряжений к соответствующим каскадам подключены "запоминающие" конденсаторы C43—C45, C50, C51, C62.

Импульсы с амплитудой 2,5 и 4,5 В используют для получения гасящих импульсов по кадрам и строкам соответственно в каскадах 4.1—4.3.

В микросхеме D2 (К174ХА17) предусмотрена возможность подачи сигналов R, G, B от внешних устройств (компьютера, телеигры, телетекста и пр.) размахом 1 В через конденсаторы емкостью 0,047...0,068 мкФ на выводы 14, 13, 12 соответственно. Для переключения микросхемы на работу от внешних сигналов на вывод 11 необходимо на время прохождения сигналов подавать постоянное напряжение "окна" значением не менее 0,9 В. В телевизоре "Горизонт 51ТЦ414" этот режим не применяют.

Устройство ограничения тока лучей служит для уменьшения расфокусировки изображения и нагрева маски кинескопа. Схема собрана на транзисторах VT4, VT5. Транзистор VT5 является источником опорного напряжения 1 В, которое выделяется на общем резисторе R56. В нормальном режиме транзистор VT4 закрыт опорным напряжением. При увеличении тока лучей напряжение на резисторе R19 в КР-401 увеличивается и, поступая в КОС-406, открывает транзистор VT4, который шунтирует цепь регулировки контрастности по выводу 19 микросхемы D2. Контрастность изображения уменьшается, тем самым уменьшая ток лучей кинескопа. Если при уменьшении контрастности до минимума ток лучей все еще выше нормы (950...1000 мкА), то через диод VT1, находящийся внутри микросхемы D2 между выводами 19 и 20, в схему ограничения тока лучей подключается цепь регулировки яркости и яркость изображения падает, уменьшая дополнительно ток лучей кинескопа.

Выходные усилители, собранные на транзисторах VT7—VT9, VT11—VT13, осуществляют усиление сигналов R, G, B до уровней, необходимых для работы кинескопа. В связи с тем, что видеоусилители по схеме идентичны, рассмотрим работу одного из них — для сигнала "красного" (VT7, VT11). С коллекторной нагрузки R98 транзистора VT7, включенного по схеме с общим эмиттером, сигнал поступает на базу транзистора VT11, включенного по схеме эмиттерного повторителя. Диод VD8 разряжает емкость нагрузки при положительных перепадах выходного сигнала, обеспечивая одинаковую длительность фронтов для положительных и отрицательных перепадов сигнала. Резисторы R102, R109 защищают транзистор VT11 от коротких замыканий в кинескопе. С нагрузки транзистора VT11 (резисторы R103, R67) через R109, контакт 2 соединителя X3 (A8) сигнал подается на "красный" катод кинескопа.

Необходимая полоса пропускания и коэффициент усиления каскада обеспечиваются цепью отрицательной обратной связи, напряжение которой, снимаемое с части нагрузки VT11, подается через вывод 27 микросхемы на предоконечный каскад 1.1. Цепь C54, R77 служит для коррекции АЧХ в области верхних частот.

Стабилитрон VD7 обеспечивает фиксированное напряжение 7,5 В на эмиттерах транзисторов VT7—VT9.

При длительной эксплуатации телевизора изменяются параметры кинескопа и других элементов схемы, что приводит к нарушению баланса белого. Для коррекции цветовых тонов в схему введены подстроечные резисторы: R85 (пурпурный-зеленый), R97 (синий-красный).

Переключатели SA1—SA3 предназначены для выключения соответствующего канала цветности в процессе регулировки и ремонта.

Канал цветности PAL. Полный цветовой телевизионный сигнал с контакта 2 соединителя X9 (A1.5) через конденсатор C5 поступает на входной контур L1C6R1R2, настроенный на частоту 4,43 МГц. Контур выделяет сигнал цветности, который с делителя R1R2 через конденсатор C3, вывод 1 микросхемы D1 поступает на

регулируемый усилитель 2.1 с управляющим каскадом АРУ (13) и далее на амплитудный ограничитель 16. Схема АРУ поддерживает постоянную амплитуду цветоразностных сигналов на выходах микросхемы при изменении размаха сигнала цветности на входе от 10 до 200 мВ.

После амплитудного ограничителя 16 сигнал распределяется по двум каналам: с задержкой и прямому.

В канале с задержкой сигнал через усилитель 2.2 поступает на вывод 5 микросхемы, контакт 7 соединителя X9(A1.5), цепь C29R37, вход (вывод 1) УЛЗ BT1. С выхода УЛЗ (вывод 4) сигнал через контакт 9 соединителя X9(A1.5), резистор R3 (регулировка амплитуды задержанного сигнала), вывод 7 микросхемы поступает на первые входы синхронных детекторов цветоразностных сигналов 10.1, 10.2. Максимальное затухание задержанного сигнала может достигать 18 дБ. Усилитель 2.2 стробируется строчными импульсами, поступающими с детектора импульсов 23.3, которые подавляют колебания вспышек.

В прямом канале сигнал через аттенюатор 2.3, ослабляющий сигнал на 18 дБ (компенсация затухания задержанного сигнала), поступает на вторые входы детекторов 10.1, 10.2.

Опорный сигнал, необходимый для работы детекторов 10.1, 10.2, генерируется устройством фазовой синхронизации, состоящим из кварцевого автогенератора 21, управляемого напряжением, делителя частоты на два 24 и фазового дискриминатора 11. Кварцевый генератор 21 с помощью элементов ZQ1C1C7 генерирует колебания с частотой 8,86 МГц. Делитель на два 24 выделяет из этих колебаний два опорных прямоугольных сигнала с частотой 4,43 МГц (частота несущей цветности) и сдвигом по фазе на 90°.

Опорный сигнал с нулевой фазой поступает на детектор "синего" 10.2 непосредственно, а опорный сигнал с фазой 90° на детектор "красного" 10.1 через переключатель фазы 4.2, в результате чего фаза опорного сигнала изменяется с 90° в одной строке на 270° в другой, смежной строке. Переключатель фазы 4.2 управляется импульсами, формируемыми счетным триггером 7.2, который переключается строчными стробирующими импульсами. Кроме того, триггер 7.2 синхронизируется сигналом СЦС.

Фазовый дискриминатор 11 сравнивает фазы сигнала цветности с усилителя 2.4 и опорного сигнала с делителя 24, формируя управляющее напряжение на кварцевый генератор 21 для подстройки его частоты и фазы.

Цветоразностные сигналы с детекторов 10.1, 10.2 поступают на выходные каскады 1.1, 1.2 и далее через выводы 11 и 10 микросхемы, контакты 12 и 11 соединителя X9(A1.5) на плату КОС.

Тракт прохождения по каналу яркости цветоразностных сигналов, выделенных декодером PAL, аналогичен тракту цветоразностных сигналов декодера SECAM.

Детекторы 10.1, 10.2 во время обратного хода строчной развертки блокируются импульсами гашения из формирователя импульсов 18. Выходные каскады 1.1, 1.2 закрываются во время обратного хода строчной развертки или, в случае отключения цвета, через каскад смещения постоянного уровня 4.3 импульсами с формирователя 18.

Стробирующие и гасящие импульсы для управления узлами микросхемы поступают с формирователя импульсов 18 или детектора импульсов 23.3, на который подается трехуровневый импульс (рис. 5.4) через вывод 20 микросхемы с контакта 6 соединителя X9(A1.5).

Система цветовой синхронизации содержит демодулятор полустрочной частоты 23.2, пороговый детектор 23.1 и коммутатор 5, переключаемый стробирующими строчными импульсами.

На демодулятор 23.2 поступают импульсы с выхода триггера 7.2 и биполярные импульсы с выхода детектора 11. Стробирующие строчные импульсы переключают коммутатор 5 в положение, когда импульсы вспышек заряжают конденсатор C12, подключенный к выводу 16 микросхемы. Если фаза переключения триггера 7.2 правильна, импульсы на выходе демодулятора 23.2 отрицательны. Напряжение на выводе 16 микросхемы оказывается меньше, чем на выводе 18, и коррекции переключения триггера 7.2 не происходит. Если же фаза переключения триггера 7.2 неправильна, импульсы на выходе демодулятора 23.2 положительны и напряжение на выводе 16 становится больше, чем на выводе 18. Когда разность превысит 0,2 В, пороговый детектор 23.1 откроется и заблокирует триггер 7.2, который перестанет переключаться и закроет демодулятор 23.2. Напряжение на выводе 16 ввиду разряда конденсатора C12 начнет уменьшаться, и триггер 7.2 снова заработает. Процесс повторяется, поддерживая фазу переключения триггера 7.2 правильной.

Импульсы с демодулятора 23.2 детектируются пиковым детектором управляющего каскада АРУ 13 и формируют на конденсаторе C10, подключенном к выводу 17 микросхемы, управляющее напряжение, пропорциональное размаху сигнала цветности.

Выходные каскады канала цветности 1.1, 1.2 включаются триггером 7.1, если фаза переключения триггера 7.2 правильна и напряжение между выводами 16 и 18 микросхемы необходимой полярности превышает порог срабатывания триггера 7.1. Конденсатор C11, подключенный к выводу 19, задерживает включение цвета примерно на 20 мс, что устраняет проникновение на выходы декодера PAL помех от переходных процессов.

Напряжение на выводах 5, 10, 11 микросхемы при приеме сигналов PAL составляет 8...9 В, а в режиме SECAM и при черно-белой передаче 4...6 В, что позволяет совместно применять микросхемы декодеров SECAM и PAL и общей УЛЗ. Напряжение на выводе 21 микросхемы изменяется от 10...12 (в режиме PAL) до 0,1...0,5 В (в режиме SECAM) и используется для блокировки декодера SECAM и в схеме режекции.

5.2. Субмодуль декодера СД-43

Полный цветовой телевизионный сигнал с контакта 13 соединителя X8(A1.4) через конденсатор C1 поступает на контур коррекции ВЧ предыскажений L3C4R6, настроенный на частоту 4,286 МГц. Контур выделяет сигнал цветности и производит ВЧ коррекцию. Конденсатор C1 служит для подавления яркостной составляющей в ПЦТС.

Сигналы цветности с контура поступают через выводы 26 и 27 микросхемы D1 на вход усилителя прямого канала 1.2, а с его выхода через вывод 23 микросхемы, контакт 12 соединителя X8 на вход (вывод 1) УЛЗ BT1 на плате КОС. С выхода УЛЗ (вывод 4) задержанный сигнал через контакт 10 соединителя X8, резистор R2 (регулировка размаха задержанного сигнала), конденсатор C6 подается на вход усилителя задержанного сигнала (1.1), предназначенного для компенсации затухания сигнала в УЛЗ. Сигналы с усилителей прямого 1.2 и задержанного 1.1 сигналов поступают на соответствующие входы коммутаторов 4.2, 4.1. На другие входы коммутаторов с выводов 23 и 26 микросхемы D2 через выводы 10 и 11 микросхемы D1 поступают импульсы, управляющие работой коммутаторов.

С коммутатора 4.2 сигналы цветности "красного" поступают на ограничитель 16.2 и далее на частотный детектор 10.2. Аналогично сигналы цветности "синего" с коммутатора 4.1 поступают через ограничитель 16.1 на частотный детектор 10.1. На ограничители 16.1, 16.2, кроме того, поступают сигналы управления со схемы цветовой синхронизации.

К частотному детектору 10.2 через выводы 17, 19 микросхемы D1 подключен контур частотного детектора "красного" цветоразностного сигнала L1C2R3, настроенный на частоту 4,406 МГц.

К частотному детектору 10.1 через выводы 2,4 микросхемы D1 подключен контур частотного детектора "синего" цветоразностного сигнала L2C3R4, настроенный на частоту 4,25 МГц.

Резисторы R3R4 определяют крутизну амплитудно-частотных характеристик детекторов, а резистор R4, кроме того, служит для регулировки размаха "синего" цветоразностного сигнала.

Цепи C7R7 и C8R8, подключенные к выводам 20, 6 и 9 микросхемы D1 корректируют НЧ предыскажения цветоразностных сигналов.

С частотных детекторов 10.2, 10.1 "красный" и "синий" цветоразностные сигналы поступают на соответствующие эмиттерные повторители 6.2, 6.1 и далее через выводы 5, 8 микросхемы D1, контакты 6, 7 соединителя X8 на плату КОС для последующей обработки.

Транзистор VT1 выполняет функции фазовращателя, который с элементами L5C11 ("ударный контур") выделяет импульсы опознавания.

Устройство цветовой синхронизации. Микросхема D2 предназначена для формирования управляющих и коммутирующих импульсов, импульсов для формирования "площадок" в цветоразностных сигналах, автоматического и ручного выключения цвета.

С кассеты обработки сигналов через контакт 3 соединителя X8, вывод 17 микросхемы D2 на строчный формирователь 18.1 поступают строчные строб-импульсы.

С кассеты разверток через контакт 2 соединителя X8, вывод 3 микросхемы D2 на кадровый формирователь 18.2 поступают кадровые импульсы гашения.

Положительные импульсы строчной частоты с выхода формирователя 18.1 через вывод 16 микросхемы D2, вывод 21 микросхемы D1 поступают на транзисторный ключ 6.3, который закрывает ограничители 16.1, 16.2, а тем самым и канал цветности на время обратного хода строчной развертки. Шумы в канале цветности подавляются, что позволяет правильно произвести привязку к уровню "черного" в сигнале. Кроме того, импульсы с формирователя 18.1 поступают на симметричный триггер 7.2, который формирует импульсы полустрочной частоты. Импульсы полустрочной частоты с выхода триггера 7.2 подаются на вход усилителя-формирователя коммутирующих импульсов полустрочной частоты 1.

С усилителя 1 через выводы 26 и 23 микросхемы D2, выводы 10 и 11 микросхемы D1 импульсы разной полярности поступают на коммутаторы 4.2, 4.1 для управления их работой, а через вывод 25 микросхемы D2 в схему режекции сигналов поднесущих на кассету обработки сигналов.

Кадровый формирователь 18.2 формирует положительные импульсы кадровой частоты длительностью 700...1000 мкс. С его выхода положительный импульс, соответствующий обратному ходу кадровой развертки, поступает на один из входов логической схемы 2И (8), включая ее на время прохождения сигналов опознавания. На другой вход схемы 2И через вывод 2 микросхемы D2 с "ударного" контура L5C11 поступают импульсы опознавания цвета, передаваемые в "красном" цветоразностном сигнале во время обратного хода кадровой развертки.

С выхода логической схемы 8 импульсы опознавания цвета подаются на один из входов триггера 7.2 и корректируют при необходимости фазу его переключения.

Кроме того, импульсы опознавания цвета поступают на асинхронный триггер 7.1 для включения канала цветности. На другой вход триггера 7.1 поступают положительные кадровые импульсы с формирователя 18.2.

Асинхронный триггер 7.1, управляющий включением и выключением канала цветности, работает следующим образом:

если на его входе имеются только импульсы с кадрового формирователя 18.2, канал цветности открыт только во время обратного входа кадровой развертки; при этом производится опрос сигнала о наличии в нем импульсов опознавания цвета;

если на входах триггера 7.1 имеются кадровые импульсы с формирователя 18.2 и строчные импульсы опознавания цвета с логической схе-

мы 8, канал цветности открыт во время всего периода кадровой развертки; при этом производится проверка фазы работы симметричного триггера 7.2 и воспроизведение цвета на экране телевизора.

При приеме цветного изображения напряжение с триггера 7.1 на выводе 10 близко к нулю, а на выводе 11 составляет 4...4,5 В. Низкое напряжение, подаваемое с вывода 10 микросхемы D2 на вывод 22 микросхемы D1, не может открыть транзисторный ключ 6.4, и канал цветности остается открытым. Напряжение 4...4,5 В с вывода 11 суммируется с напряжением полустрочной частоты с вывода 25 и подается на контакт 5 соединителя X8, включая схему режекции цветовых поднесущих в КОС.

При приеме черно-белого изображения напряжения на выводах 10 и 11 во время обратного хода кадровой развертки будут такие же, как и при приеме цветного изображения. Но во время прямого хода кадровой развертки напряжения на выводах 10 и 11 изменяются: на выводе 10 оно составляет 4...4,5 В, на 11 — близко к нулю. Напряжение 4...4,5 В с вывода 10 микросхемы D1 закрывает через ключ 6.4 ограничители 16.1, 16.2, выключая канал цветности. Кроме того, низкий потенциал с вывода 11 микросхемы D2 выключает устройство режекции в КОС, повышая четкость черно-белого изображения.

Для повышения помехоустойчивости устройства опознавания цветности и цветовой синхронизации в модуле применен принцип остановки коммутаторов 4.1, 4.2 в микросхеме D1 на время обратного хода кадровой развертки. С этой целью на усилитель 1 микросхемы D2 подается положительный импульс с кадрового формирователя 18.2. Коммутатор 4.1, 4.2 при воздействии через выводы 26, 23 микросхемы D2, выводы 10, 11 микросхемы D1 постоянных напряжений с усилителя 1 останавливаются. При этом на выводе 5 микросхемы D1 во время обратного хода кадровой развертки присутствуют как отрицательные импульсы опознавания "синей" строки, так и положительные импульсы опознавания "красной" строки. Последовательность этих сигналов можно приближенно считать синусоидальным сигналом полустрочной частоты (7,8 кГц). Контур L5C11, настроенный на эту частоту, служит для повышения коэффициента передачи сигналов опознавания цветности и для подавления сигналов помех. Добротность контура выбрана такой, чтобы за время действия синусоидального сигнала контур ударно возбуждался, а затем колебания быстро затухали. При этом напряжения шумов и помех не оказывают заметного влияния на работу схем опознавания цвета и цветовой синхронизации.

5.3. Канал цветности и яркости телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д"

Канал цветности и яркости телевизоров "Электрон 51ТЦ433Д" включает модуль цветности МЦ-41Е (А2) и субмодуль цветности СМЦ-41Е (А2.1). Конструктивно субмодуль СМЦ-41Е установлен на плате МЦ-41Е.

Модуль цветности МЦ-41Е обеспечивает прием цветного изображения в системах SECAM и PAL.

Отличительными особенностями модуля являются принцип обработки сигналов системы SECAM, наличие устройства автоматического баланса белого (АББ) и возможность подключения к модулю от внешних устройств (компьютер, телетекст и пр.) сигналов R, G, B для вывода на экран. Принцип обработки сигналов системы SECAM заключается в преобразовании их (транскодировании) в сигналы цветности псевдо-PAL. При этом исключается существенный недостаток системы SECAM — перекрестные искажения между сигналами цветности "красного" и "синего". Схема АББ обеспечивает поддержание правильности цветопередачи изображения в процессе старения кинескопа.

Модуль цветности МЦ-41Е собран на многофункциональных микросхемах КР1021ХА4 (TDA3562A) и КР1021ХА3 (TDA3591).

Микросхема КР1021ХА3, установленная в субмодуле СМЦ-41Е, предназначена для транскодирования сигналов SECAM в сигналы псевдо-PAL.

Микросхема КР1021ХА4, установленная в модуле МЦ-41Е, осуществляет декодирование сигналов PAL (псевдо-PAL), матрицирование и усиление сигналов основных цветов.

Принципиальные электрические схемы модуля цветности МЦ-41Е и субмодуля цветности СМЦ-41Е показаны на рис. 5.5 и 5.6.

Полный цветовой телевизионный сигнал с контакта 1 соединителя X6 (А2) через цепи модуля МЦ-41Е, контакт 1 соединителя X7 (А2) поступает в субмодуль цветности СМЦ-41Е.

Канал цветности SECAM. С контакта 1 соединителя X7 (А2) сигнал через цепь R2C1, корректор ВЧ предыскажений L1C2C3, настроенный на частоту 4,286 МГц, подается на вывод 4 микросхемы D1. В микросхеме сигнал усиливается в усилителе-ограничителе 1.1 и поступает на входы демодуляторов опознавания 10.1 и цветности 10.2 с общим внешним фазовращающим контуром L4C19R9, настроенным на среднее арифметическое значение частот поднесущих цветности системы SECAM — 4,328 МГц. Демодулятор 10.1 служит для выделения сигнала цветности, а демодулятор 10.2 — сигнала цветовой синхронизации.

С демодулятора 10.1 информация о системе принимаемого сигнала поступает в переключатель опознавания не/SECAM = SECAM (4.2), управляющий цепями коммутации сигнала в микросхеме.

Опознавание сигнала цветности SECAM основано на существовании в этом сигнале межстрочной разности частот немодулированных поднесущих сигналов цветности на задней площадке строчного импульса. Вид опознавания определяется уровнем внешнего напряжения на выводе 5 микросхемы. Кадровое опознавание соответствует напряжению более 10,5 В, опоз-

навание по строкам, применяемое в СМЦ-41Е, требует напряжения 2...8 В; это напряжение образуется на делителе R5R6.

При поступлении сигнала SECAM микросхема D1 преобразовывает его в сигнал псевдо-PAL следующим образом. Демодулятор 10.2 выделяет импульсы чередующейся полярности, которые сравниваются с импульсами полустрочной частоты, формируемыми триггером 7. При правильной фазе переключения триггера 7 на выводе 6 микросхемы появляются отрицательные импульсы, которые разряжают конденсатор C21. Когда напряжение на нем уменьшится до 6,5...7 В, микросхема каскадом 4.2 переключится в режим SECAM.

После демодуляции в демодуляторе 10.2 последовательные цветоразностные сигналы "красного" и "синего" подаются на схемы привязки уровня "черного" 26.2, 26.3, управляемые импульсами с генераторов 17.1, 17.2.

Далее происходит сложение цветоразностных сигналов в сумматоре 22 с построчным их чередованием и коррекцией НЧ предыскажений в компенсаторе 1.3. Элементы НЧ коррекции L3C13C12R8 подключены к выводу 20 микросхемы. После повторной привязки уровня "черного" в каскаде 26.1 сигнал модулируется с помощью поднесущей частоты 4,43 МГц в балансном модуляторе 11, образуя сигнал псевдо-PAL. Псевдо-PAL представляет собой чередующуюся по строкам последовательность амплитудно-модулированных псевдосоставляющих: одна с фазой 90° и без сигнала вспышки, другая с фазой 0° и с сигналом вспышки.

Этот сигнал через коммутатор 4.5, вывод 8 микросхемы, контакт 9 соединителя X7 (A2) подается в канал цветности PAL модуля МЦ-41Е.

Сигнал цветовой поднесущей для балансного модулятора 11 образуется делением на два в делителе 24 эталонной частоты 8,86 МГц, поступающей из модуля МЦ-41Е через контакт 14 соединителя X7 (A2), конденсатор C8, вывод 7 микросхемы. Коррекция фазы поднесущей производится через каскад коррекции 12 в делителе 24 сигналами с фазового детектора микросхемы D1 в МЦ-41Е, поступающими с контактов 10, 13 соединителя X7 (A2). Для правильного функционирования узлов микросхемы и их коммутации используются импульсы, вырабатываемые в формирователе импульсов 18. На его вход через вывод 19 микросхемы, контакт 8 соединителя X7 (A2) подается трехуровневый импульс (см. рис. 5.4), сформированный на диодно-резистивном смесителе VD1R4R3 в МЦ-41Е из кадровых импульсов гашения и строчных стробимпульсов.

Сигнал псевдо-PAL с контакта 9 соединителя X7 (A2.1) поступает на фильтр R12C8R15C11L4, настроенный на частоту 4,43 МГц. Выделенный фильтром сигнал цветности через конденсатор C16 и вывод 4 микросхемы D1 подается на усилитель 2.1 со схемой АРУ, которая обеспечивает постоянную амплитуду сигнала на выходе усилителя 2.1 при изменении сигнала на входе в пределах 40...1100 мВ.

Одновременно происходит опознавание сигнала — цветной или черно-белый. При приеме цветного изображения на выводе 2 микросхемы детектором 23.1 формируется напряжение 4,5 В, при черно-белом — 1,6 В, обеспечивающее надежную блокировку канала цветности через каскад коммутации 5.1.

С усилителя 2.1 сигнал цветности поступает на усилитель 2.2 — электронный регулятор насыщенности. Напряжение регулировки из системы настройки СН-41 через контакт 2 соединителя X5 (A30.3.1), резистор R7, вывод 5 микросхемы подается на усилитель 2.2. Делитель R25R23 определяет диапазон регулировки напряжения. С усилителя 2.2 сигнал через стробируемый усилитель 1.1 поступает на вывод 28 микросхемы.

С вывода 28 микросхемы сигнал цветности подается на резистивный делитель R14R17 в прямом канале и через элементы C7R10 на вход УЛЗ DT1 в задержанном канале. Индуктивности L2, L3 служат для корректировки времени задержки, подстроечный резистор R17 — для регулировки матрицирования, резисторы R18, R19 — нагрузкой DT1.

Последовательные цветоразностные сигналы "красного" и "синего" с задержкой и без задержки через контакты 11, 12 соединителя X7 (A2.1) и выводы 12, 11 микросхемы D1 в СМЦ-41Е поступают на каскад разделения цветоразностных сигналов.

Каскад разделения 4.6 в режиме псевдо-PAL работает как коммутатор, распределяющий сигналы так, что на вывод 13 микросхемы каждую строку поступает первая псевдосоставляющая (с фазой 0° и с сигналами вспышек), а на вывод 14 — вторая псевдосоставляющая (с фазой 90° и без сигналов вспышек). При этом сигналы вспышки в первой псевдосоставляющей сохраняются только в каждой второй строке, а сама она инвертируется в тех строках, где вспышки подавлены. Это необходимо для правильной работы микросхемы D1 в МЦ-41Е, рассчитанной на обработку сигналов PAL.

Цветоразностные сигналы через выводы 13, 14 микросхемы D1 в СМЦ-41Е, контакты 6, 4 соединителя X7 (A2.1), выводы 23, 22 микросхемы D1 поступают на входы демодуляторов 10.1, 10.2. Демодулированные цветоразностные сигналы "красного" и "синего" с демодуляторов 10.1, 10.2 подаются на матрицу 25.1, в которой образуется сигнал "зеленого". Далее цветоразностные сигналы поступают на матрицы основных цветов 25.2 — 25.4.

Управление и коммутация узлами микросхемы D1 осуществляются импульсами, выработанными в формирователе импульсов (18).

Для обеспечения работы декодеров SECAM и PAL двумя напряжениями с частотой 4,43 МГц, сдвинутыми по фазе на 90°, в состав микросхемы D1 в МЦ-41Е входит кварцевый генератор 21, управляемый напряжением, фазовый детектор 11 и другие вспомогательные каскады системы фазовой автоматической подстройки частоты. Кварцевый генератор 21 работает на

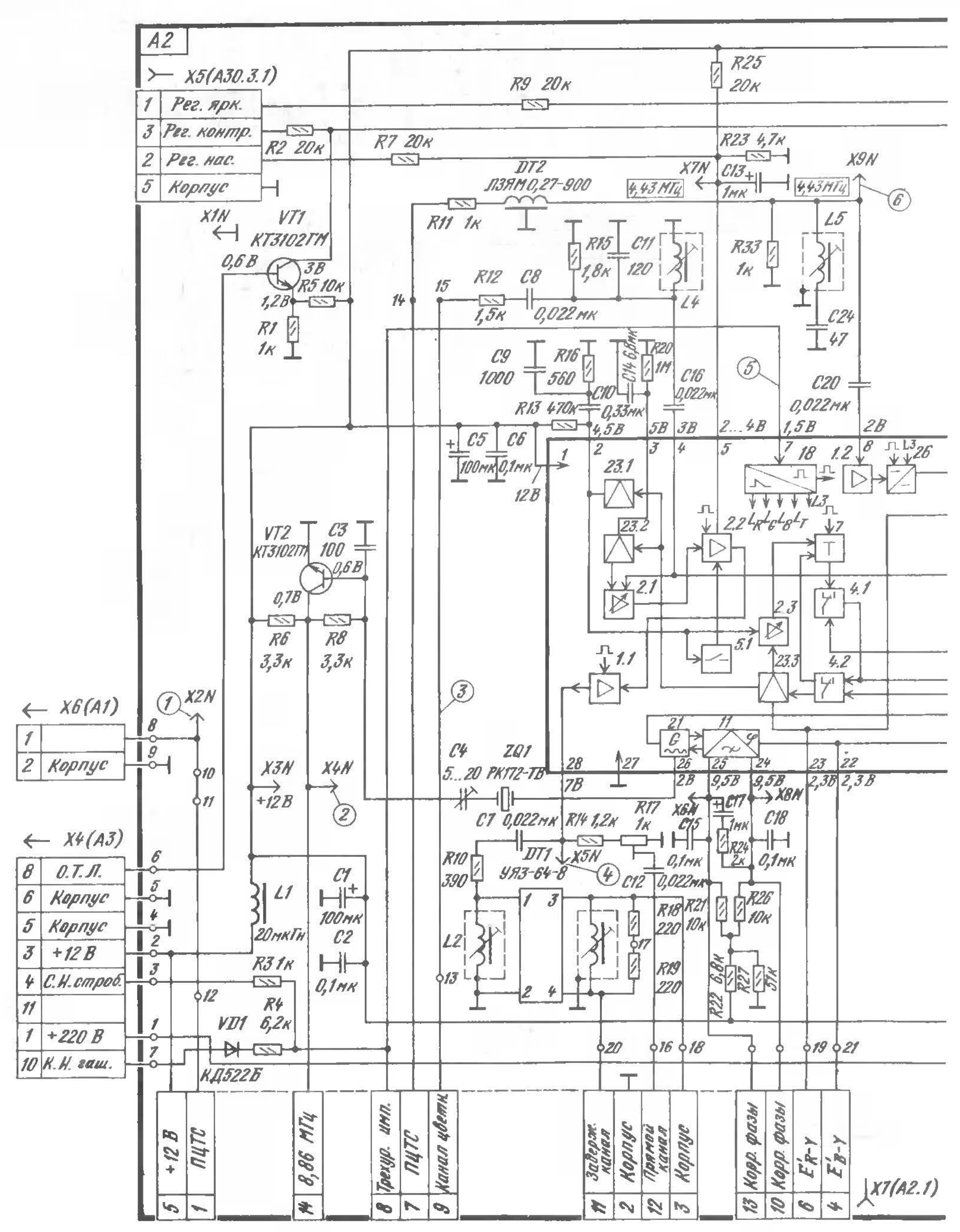
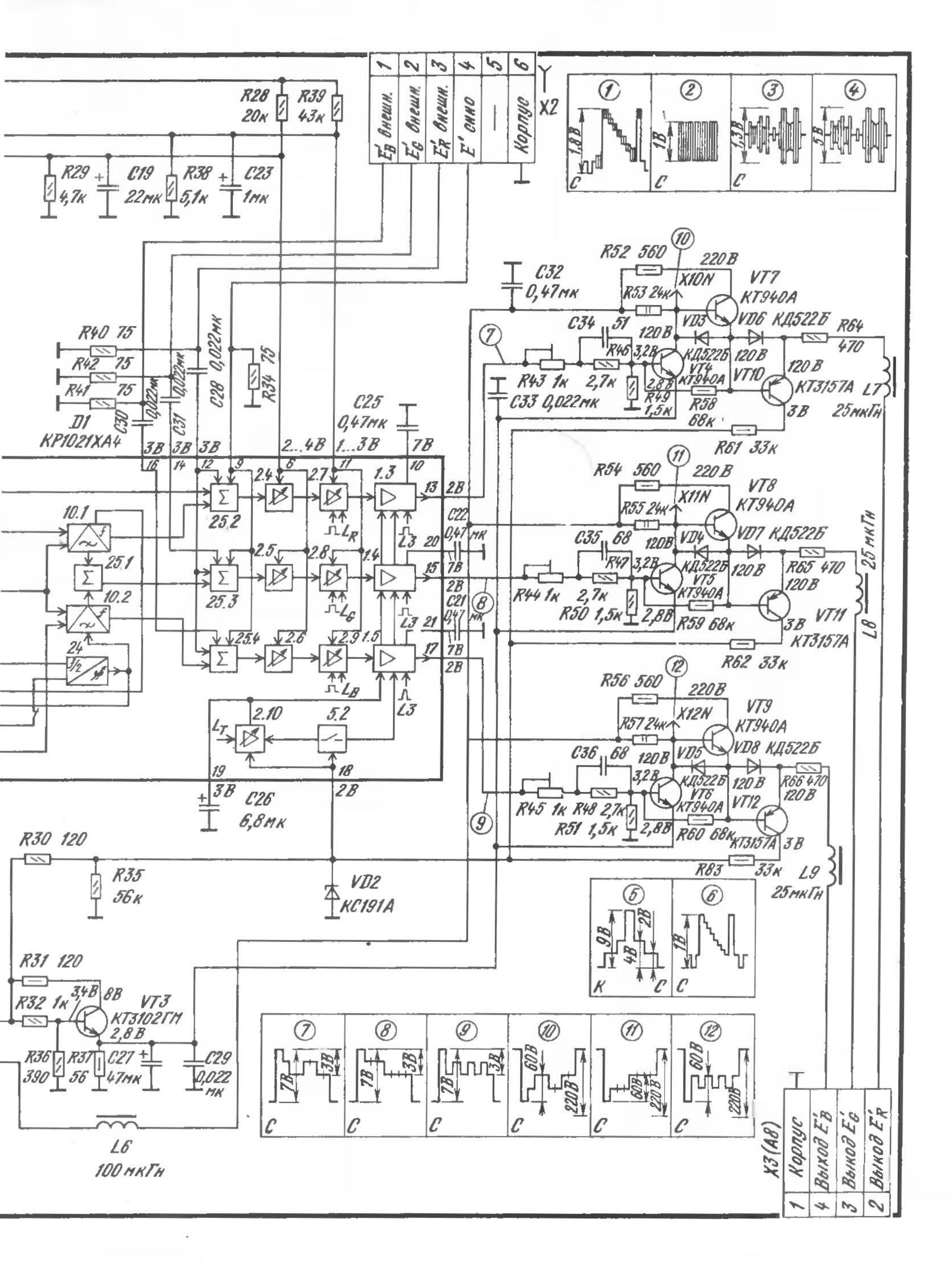


Рис. 5.5. Принципиальная электрическая схема модуля цветности МЦ-41Е

удвоенной частоте цветовой поднесущей PAL (8,86 МГц). Кварц ZQ1 подключен к выводу 26 микросхемы, а через подстроечный конденсатор C4 и конденсатор C3 к корпусу. С развязывающего усилителя на транзисторе VT2 колебания с частотой 8,86 МГц поступают в СМЦ-41Е. Далее в микросхемах обоих декодеров частота основных и инвертированных колебаний делится на два. При этом получаются два колебания с частотой 4,43 МГц, сдвинутые по фазе точно на 90°.



Канал яркости и матрицирования. С контакта 1 соединителя X7 (A2) субмодуля СМЦ-41Е полный цветовой телевизионный сигнал через резистор R1, яркостную линию задержки DT1, делитель R3R4, конденсатор C4 поступает на вывод 16 микросхемы D1. В микросхеме задержанный сигнал усиливается в усилителе 1.2, компенсирующем затухание сигнала в линии задержки, и с вывода 15 микросхемы D1 через контакт 7 соединителя X7 (A2) поступает в модуль МЦ-

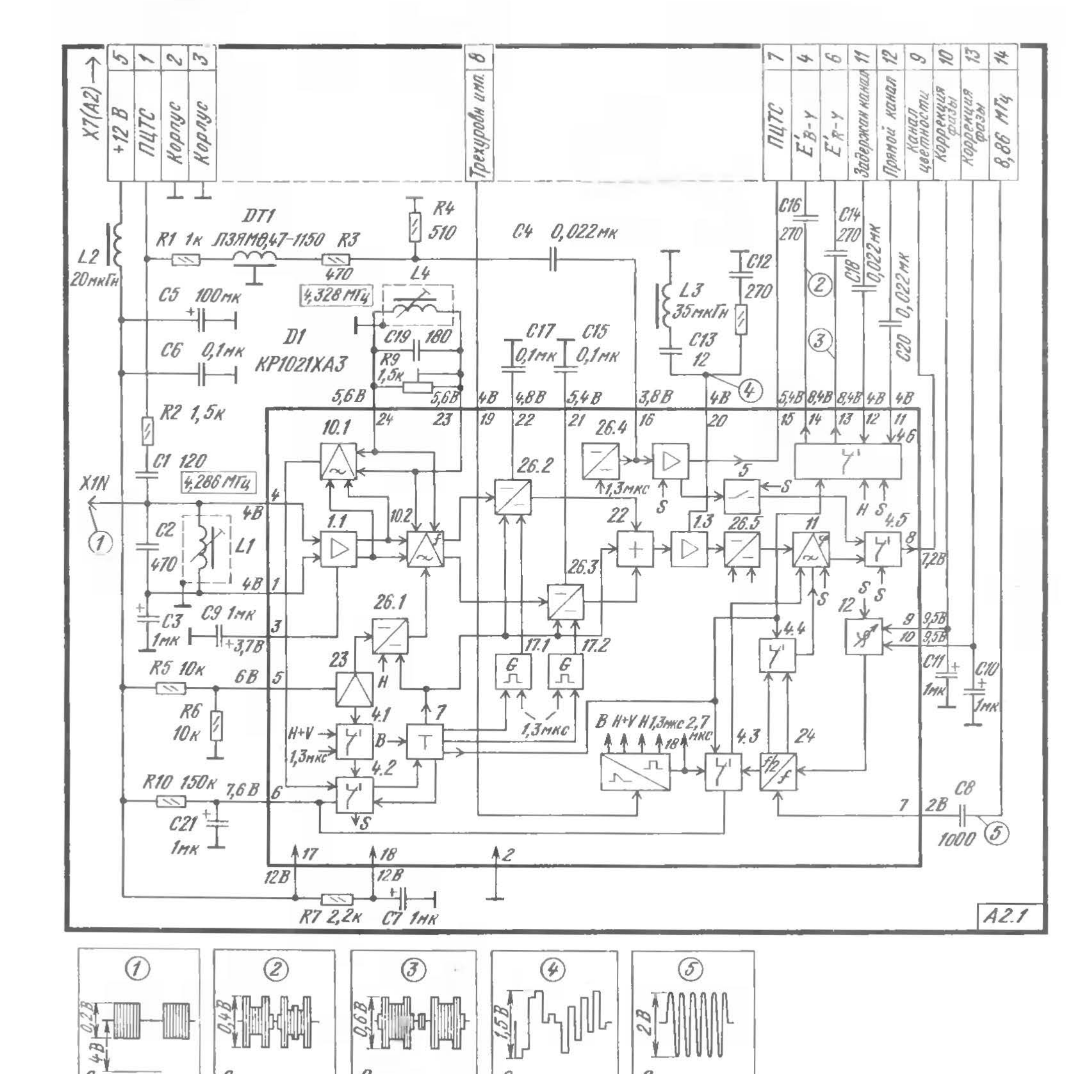


Рис. 5.6. Принципиальная электрическая схема субмодуля цветности СМЦ-41Е

41Е, где через резистор R11, линию задержки DT2 подается на режекторный контур L5C24R3. Далее сигнал яркости через конденсатор C20, вывод 8 микросхемы поступает на усилитель 1.2. С усилителя 1.2 через каскад привязки 26 сигнал поступает на три матрицы 25.2 — 25.4, в которых после сложения с цветоразностными сигналами образуются сигналы основных цветов R, G, B. Затем сигналы, пройдя последовательно электрониые регуляторы контрастности 2.4 — 2.6 и яркости 2.7 — 2.9, выходные усилители 1.3 — 1.5, поступают на выводы 13, 15, 17 микросхемы соответственно.

Напряжение регулировки контрастности из системы настройки СН-41 через контакт 3 соединителя X5(A30.3.1), резистор R2, вывод 6 микросхемы поступает на усилители 2.4 — 2.6. Элементы R28R29 определяют диапазон регулировки контрастности.

С регулировкой контрастности связана схема ограничения тока лучей кинескопа. Напряжение, пропорциональное току лучей, из модуля строчной развертки МС-3-1 через контакт 8 соединителя X4 (А3) подается на базу транзистора VT1. При достижении этим напряжением определенного уровня, зависящего от опорного напряжения на эмиттере VT1, транзистор открывается и шунтирует напряжение регулировки контрастности на вывод 6 микросхемы. Тем самым ограничивается контрастность и соответственно ток лучей.

Напряжение регулировки яркости через кон-

такт 1 соединителя X5 (А30.3.1), резистор R9, вывод 11 микросхемы поступает на усилители 2.7 — 2.9. Резисторы R39, R38 определяют диапазон регулировки яркости.

Для подачи сигналов R, G, B от внешних устройств (компьютера, телетекста и пр.) предусмотрен соединитель X2, с которого сигналы через соответствующие конденсаторы C28, C31, C30 поступают на выводы 12, 14, 16 микросхемы. Для переключения микросхемы на работу от внешних сигналов необходимо на вывод 9 микросхемы через контакт 4 соединителя X2 подать напряжение 1...1,5 В.

Выходные видеоусилители, собранные на транзисторах (VT4, VT7), (VT5, VT8) и (VT6, VT9), идентичны по своему построению, поэтому рассмотрим работу одного из них — для сигнала "красного".

С вывода 13 микросхемы сигнал через R43, R46, R49, C34 поступает на базу транзистора VT4. Подстроечным резистором R43 регулируется размах выходного сигнала, конденсатор C34 корректирует частотную характеристику в области верхних частот.

С коллекторной нагрузки каскад — резистора R53 — сигнал поступает на базу выходного эмиттерного повторителя VT7, а также на устройство измерения тока луча, собранное на транзисторе VT10. Необходимая полоса пропускания и коэффициент усиления обеспечиваются подачей на базу VT4 напряжения отрицательной обратной связи через резистор R58 с выхода видеоусилителя.

С эмиттера VT7 через диод VD6, резистор R64 и дроссель L7 сигнал поступает на контакт 2 соединителя X3(A8) и далее на "красный" катод кинескопа.

Для обеспечения стабилизации рабочей точки видеоусилителя и подачи необходимого смещения в цепи эмиттеров транзисторов VT4 — VT6 служит стабилизатор напряжения на транзисторе VT3. Напряжение стабилизации определяется делителем R32R36, резистор R31 ограничивает мощность, рассеиваемую транзистором VT3.

Устройство автобаланса белого. При напряжениях на катодах кинескопа, близких к запирающим, в цепях катодов протекают небольшие темновые токи. В связи с различием параметров катодов эти токи при одинаковых запирающих напряжениях неодинаковы, что приводит к нарушению баланса белого. Устройство автоматического баланса белого обеспечивает равенство темновых токов кинескопа.

Напряжение регулировки яркости вводится в усилители 2.7 — 2.9 через входящие в их состав сумматоры. На вторые входы сумматоров подаются из формирователя 18 специальные измерительные импульсы, по одному на каждый канал цвета, поочередно в три строки (24, 25, 26) сразу после окончания кадрового импульса гашения (длительность кадрового импульса гашения, поступающего из формирователя, составляет 21$\pm$2 строки). Измерительные импульсы по длительности занимают интервалы передачи сигналов изображения по строкам, при этом сигнал изображения подавлен. Цветовые сигналы вместе с измерительными импульсами поступают на выходные видеоусилители, в которых установлены измерительные транзисторы VT10 — VT12. Во время действия измерительных импульсов на общем для транзисторов VT10 — VT12 измерительном резисторе R35 (вывод 18 микросхемы) появляются напряжения, каждое из которых пропорционально сумме токов лучей и тока утечки соответствующего катода. Кроме того, в конце кадрового гасящего импульса с резистора R35 напряжение, пропорциональное токам утечки катодов, через коммутатор 5.2 заряжает конденсатор C26, подключенный к выводу 19 микросхемы.

Напряжение с конденсатора C26 воздействует одновременно на входы трех операционных усилителей в каскаде 2.10, на другие входы усилителей через коммутатор 5.2 подаются соответствующие импульсы напряжений с резистора R35 и опорное напряжение. Результирующие напряжения с выходов операционных усилителей заряжают соответствующие конденсаторы C25, C22, C21, подключенные к усилителям 1.3 — 1.5 через выводы 10, 20, 21 микросхемы.

Напряжения с конденсаторов C25, C22, C21 складываются с видеосигналом в усилителях 1.3 — 1.5 и поддерживают в сигналах основных цветов уровни напряжений, обеспечивающие стабилизацию темнового тока лучей, а следовательно, и баланс белого.

При старении кинескопа уменьшается крутизна его модуляционных характеристик, следовательно, уменьшается и напряжение на измерительном резисторе R35. Каскады АББ уменьшают запирающие напряжения на катодах кинескопа так, что поддерживаются первоначальные значения темновых токов. Для исключения неправильной работы устройства АББ при включении телевизора в микросхему введен специальный триггер задержки, закрывающий выходы усилителей 1.3 — 1.5 на время, достаточное для прогрева катодов кинескопа.

Канал цветности PAL. Полный цветовой телевизионный сигнал с контакта 1 соединителя X7 (A2) в СМЦ-41E через линию задержки DT1 подается на вывод 16 микросхемы D1. Переключатель опознавания 4.2 выдает управляющие сигналы о режиме не/SECAM, при этом сигнал через вывод 16 микросхемы, эмиттерный повторитель 1.2, переключатель 5, коммутатор 4.5, вывод 8 микросхемы, контакт 9 соединителя X7 (A2) подается транзитом в канал цветности PAL модуля МЦ-41E.

Далее тракт прохождения сигнала PAL такой же, как и сигнал псевдо-PAL, при этом каскад разделения 4.6 работает как матрица сигналов PAL, разделяя составляющие цветности.

5.4. Канал цветности и яркости телевизора "Рубин 61ТЦ4103Д"

Канал цветности и яркости телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д" включает модуль цветности МЦ-3 (A2), субмодуль цветности СМЦ-2 (A2.1)

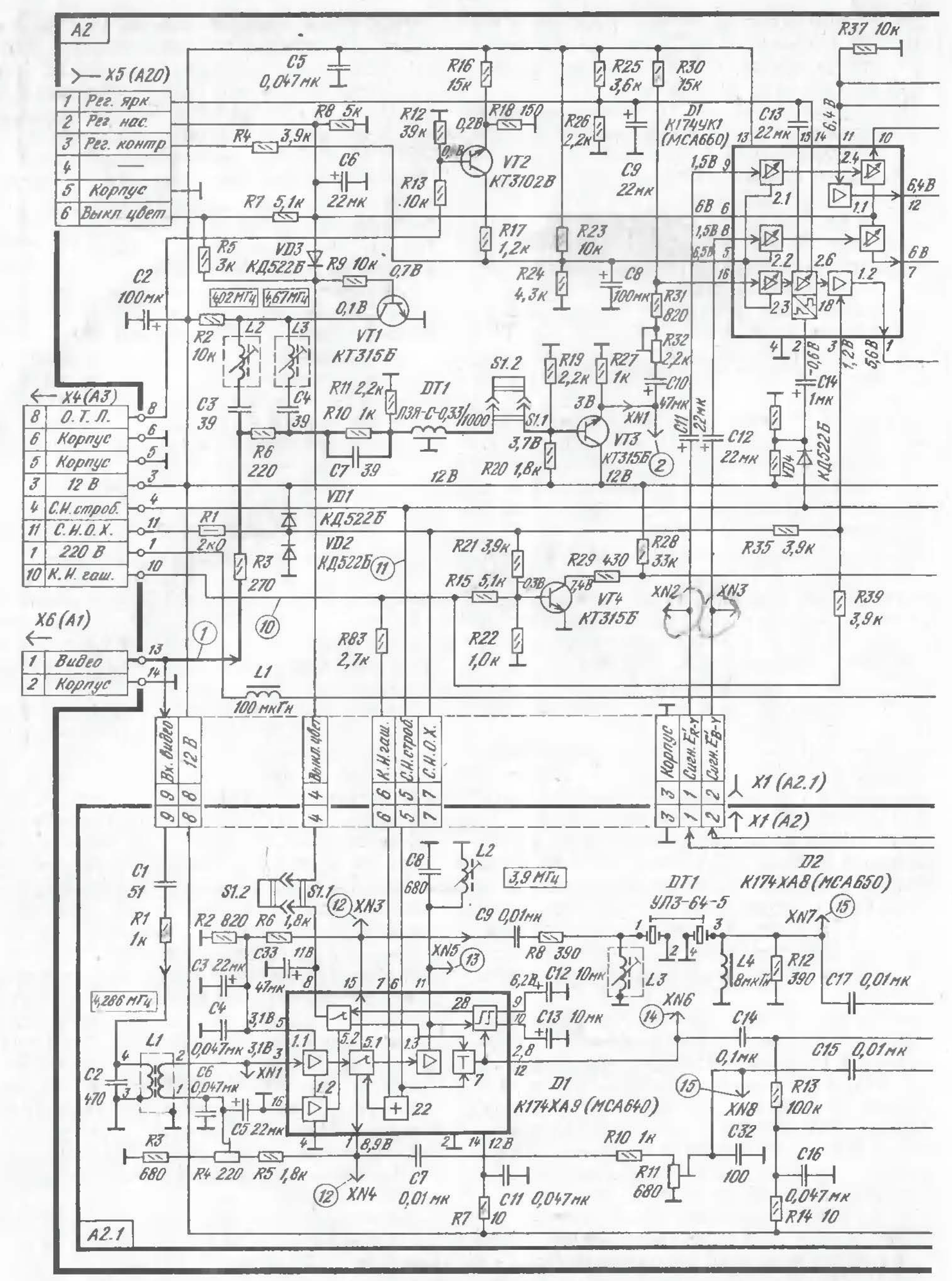
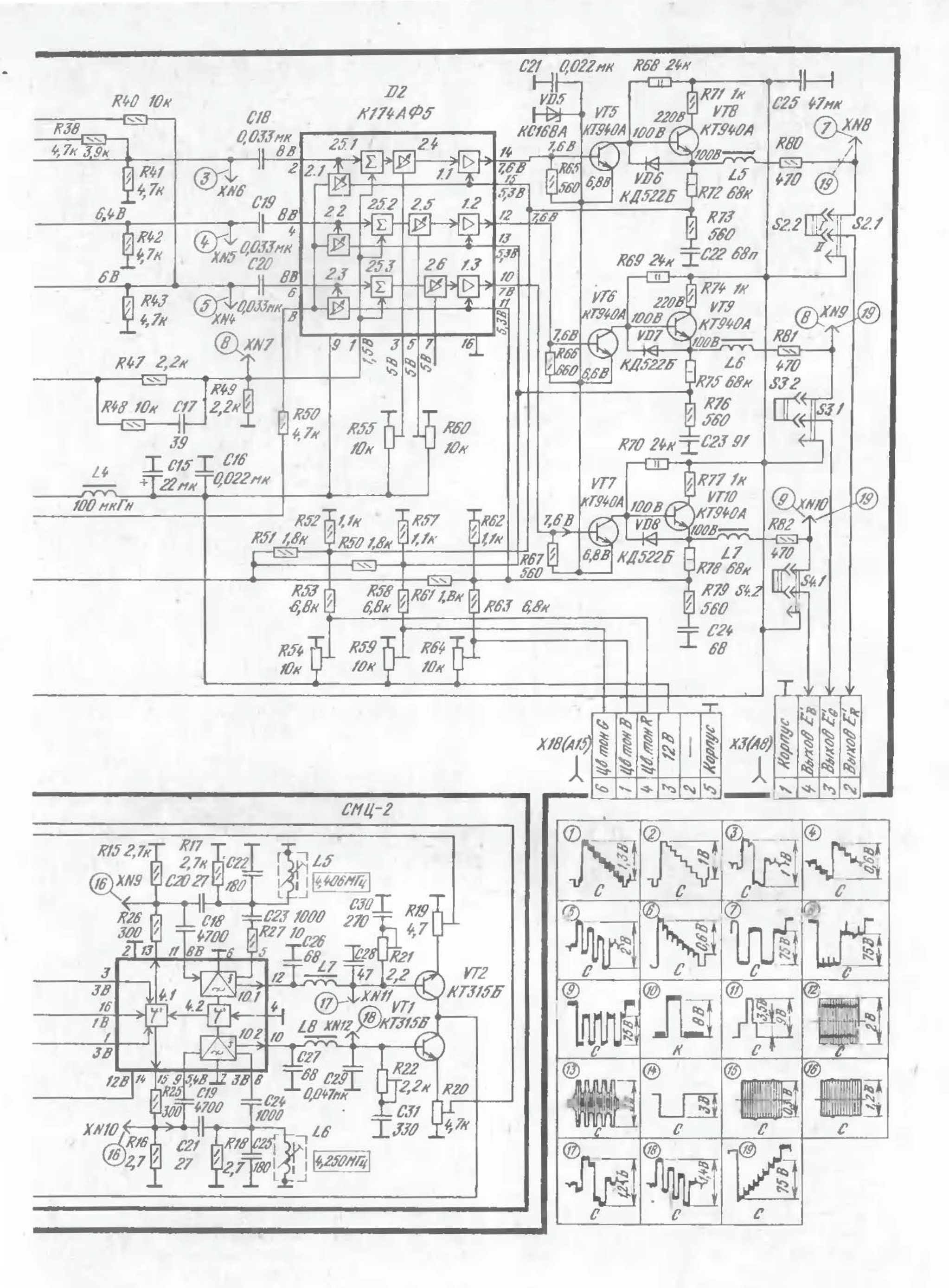


Рис. 5.7. Принципиальная электрическая схема модуля цветности МЦ-3

и схему регулировки цветовых тонов, расположенную в модуле дополнительных регулировок (А15). Конструктивно субмодуль СМЦ-2 установлен на плате модуля МЦ-3.

Модуль цветности МЦ-3 обеспечивает прием цветного изображения в системе SECAM.

В канале цветности, расположенном в субмодуле СМЦ-2, применены микросхемы К174ХА9 (МСА640) и К174ХА8 (МСА650), а в канале яркости — К174УК1 (МСА660) и К174АФ5 (TDA2530). Принципиальная электрическая схема МЦ-3 показана на рис. 5.7.



Полный цветовой телевизионный сигнал с контакта 1 соединителя X6 (A1) через цепи модуля МЦ-3 поступает на контакт 9 соединителя X1 (A2) в СМЦ-2 и на схему режекции (L2, L3) на плате МЦ-3.

Канал цветности. Сигнал с контакта 9 соединителя X1 (A2) через цепь C1R1 поступает на контур L1C2, настроенный на частоту 4,286 МГц, который выделяет сигналы цветности и производит ВЧ коррекцию. С обмотки связи 1 — 2 контура L1C2 сигнал цветности через вывод 3 D1 поступает на усилитель-ограничитель 1.1.

С усилителя 1.1 сигнал цветности подается на ключ 5.1, в котором осуществляется подавление поднесущих на участках обратного хода по строкам и кадрам смесью импульсов с сумматора 22.

На сумматор строчные стробирующие импульсы поступают из МЦ-3 через контакт 5 соединителя X1 (A2) и вывод 6 микросхемы D1, а кадровые импульсы гашения через контакт 6 соединителя X1 (A2) и вывод 7 микросхемы D1.

С ключа 5.1 сигналы цветности через выводы 1 и 15 микросхемы D1 подаются в прямой и задержанный каналы. С третьего выхода ключа 5.1 сигнал, заключенный в интервалах строчного и кадрового гасящих импульсов, поступает на усилитель 1.3, входящий в систему цветовой синхронизации.

Сигнал цветности с вывода 1 микросхемы D1 (прямой канал) поступает через конденсатор C7, делитель R10, R11, конденсатор C15 на вывод 1 микросхемы D2 — один из входов коммутатора 4.1.

Сигнал цветности с вывода 15 микросхемы D1 (задержанный канал) поступает через конденсатор C9 и элементы согласования R8, L3 на линию задержки DT1. Через элементы согласования по выходу L4, R12 и конденсатор C17 задержанный сигнал поступает на вывод 3 микросхемы D2 — второй вход коммутатора 4.1. Подстроечным резистором R11 размах уровня прямого сигнала устанавливается равным размаху задержанного сигнала (размахи напряжений на выводах 1 и 3 микросхемы D2 должны быть не менее 200 мВ).

Для управления коммутатором 4.1 с вывода 12 микросхемы D1 через конденсатор C14 на вывод 16 микросхемы D2 подаются импульсы полустрочной частоты, формируемые симметричным триггером 7 микросхемы D1. Исходное состояние коммутатора 4.1 определяется напряжением смещения от источника 12 В, подаваемым через резистор R13 на вывод 16. В коммутаторе 4.1 после предварительного усиления и ограничения происходит разделение поступающих сигналов на "красный" и "синий" сигналы цветности.

Выделенные коммутатором 4.1 на нагрузочных резисторах (подключенных к микросхеме D2 через выводы 13 и 15) R26, R15 и R25, R16 соответственно "красный" и "синий" сигналы цветности через конденсатор C18, вывод 11 микросхемы и конденсатор C19, вывод 9 микросхемы поступают на частотные детекторы 10.1, 10.2 для выделения "красного" и "синего" цветоразностных сигналов.

Частотный детектор 10.1 через выводы 11 и 5 микросхемы D2, резистор R27 связан с контуром C20C22R17L5C23, настроенным на частоту поднесущей 4,406 МГц, модулированной "красным" цветоразностным сигналом.

Частотный детектор 10.2 через выводы 9 и 8 связан с контуром C21C24C25R18L6, настроенным на частоту поднесущей 4,250 МГц, модулированной "синим" цветоразностным сигналом.

С выходов частотных детекторов 10.1, 10.2 микросхемы D2 через выводы 12 и 10 цветоразностные сигналы с размахом напряжения около 1 В поступают на фильтры подавления поднесущих C26, L7, C28 и C27, L8, C29 и в цепи НЧ коррекции R21, C30 и R22, C31. Скорректированные сигналы поступают на эмиттерные повторители VT2 и VT1, с нагрузок которых R19 и R20 через контакты 1 и 2 соединителя X1 (A2), конденсаторы C11 и C12 в МЦ-3, выводы 9 и 8 микросхемы D1 подаются на входы регулируемых усилителей цветоразностных сигналов 2.1, 2.2. Управляющее напряжения регулировки контрастности поступает на усилители 2.1, 2.2 через вывод 5 микросхемы, резистор R4, контакт 3 соединителя X5 (A20). Этим же напряжением управляется регулируемый усилитель яркостного сигнала 2.3. С выходов усилителей 2.1, 2.2 сигналы подаются на регулируемые усилители 2.4, 2.5. Управляющее напряжение регулировки насыщенности поступает на усилители 2.4, 2.5 через вывод 6 микросхемы, контакт 2 соединителя X5 (A20) из системы управления.

С выходов усилителей 2.4, 2.5 соответственно "красный" и "синий" цветоразностные сигналы через выводы 10 и 7 микросхемы D1 поступают на резистивную матрицу R34, R35, R37, R40, R43 для выделения "зеленого" цветоразностного сигнала. "Зеленый" цветоразностный сигнал выделяется на резисторе R37, через вывод 11 поступает на вход усилителя 1.1 и далее на вывод 12 микросхемы D1.

Полученные три цветоразностных сигнала с выводов 10 ("красный"), 12 ("зеленый"), 7("синий") микросхемы D1 через конденсаторы C18, C19, C20 и через выводы 2, 4, 6 микросхемы D2 подаются на матрицы сигналов R, G, B 25.1 — 25.3, на каждую из которых через вывод 1 поступает и яркостный сигнал. В результате сложения цветоразностных сигналов с яркостным на выходах матриц образуются сигналы основных цветов, которые поступают на регулируемые усилители 2.4 — 2.6 в микросхеме D2. На усилители 2.4, 2.5 поступают регулирующие напряжения с потенциометров R55, R60, изменяющие размахи "красного" и "зеленого" сигналов.

С усилителей 2.4 — 2.6 сигналы поступают на дифференциальные усилители 1.1—1.3 и далее на выход микросхемы D2 (выводы 14, 12, 10).

Выходные видеоусилители. Усиление сигналов основных цветов до необходимых размахов осуществляется тремя одинаковыми усилителями на транзисторах (VT5, VT8), (VT6, VT9), (VT7, VT10). Рассмотрим работу одного из них — для сигнала "красного" (VT5, VT8).

Первый каскад видеоусилителя на транзисторе VT5 собран по схеме с общим эмиттером, второй на транзисторе VT8 — по схеме эмиттерного повторителя. Высокое входное сопротивление каскада на транзисторе VT8 позволило увеличить нагрузку транзистора VT5 (резистор R68) до 24 кОм, тем самым снизив его коллекторный ток. Малое выходное сопротивление каскада на транзисторе VT8 уменьшает влияние емкости монтажа и межэлектродных емкостей кинескопа на амплитудно-частотную характеристику видеоусилителя. С нагрузки видеоусилителя — резисторов R72, R52 сигнал через дроссель L5, резистор R80, переключатель

S2.1 — S2.2, контакт 2 соединителя X3 (A8) поступает на катод кинескопа. Дроссель L5 совместно с емкостью катода кинескопа образует фильтр с частотой среза 10 МГц. Необходимая полоса пропускания и коэффициент усиления видеоусилителя обеспечиваются цепью отрицательной обратной связи, напряжение которой снимается с резистора R52 и подается через вывод 15 микросхемы D2 на усилитель 1.1. Коррекция амплитудно-частотной характеристики в области высоких частот осуществляется цепью R73C22 и дросселем L5. Диод VD6 обеспечивает быструю разрядку емкости нагрузки при открывании транзистора VT5, уменьшая длительность спада импульсов видеосигнала.

Переключатель S2.1 — S2.2 предназначен для выключения "красного" прожектора кинескопа. При установке его из положения I в положение II напряжение 220 В подается на катод и закрывает прожектор.

Устройство цветовой синхронизации состоит из ключа 5.1, усилителя 1.3, симметричного триггера 7 и компаратора 28, расположенных в микросхеме D1 субмодуля СМЦ-2. Ключ 5.1 обеспечивает выделение сигналов опознавания во время обратного хода кадровой и строчной разверток, которые подаются на усилитель 1.3. К усилителю 1.3 через вывод 11 подключен контур L2C8, настроенный на частоту сигнала опознавания "синего" (3,9 МГц). Во время обратного хода кадровой развертки контур L2C8 выделяет пакеты сигналов опознавания "синего", одновременно подавляя пакеты сигналов опознавания "красного" частоты 4,756 МГц. Выделенные контуром, следующие через строку пакеты поступают в компаратор 28. Управляемый строчными стробирующими импульсами через вывод 6 микросхемы D1 триггер 7 формирует импульсы полустрочной частоты, которые также подаются в компаратор 28. На запоминающих конденсаторах C12 и C13, подключенных к выходам компаратора через выводы 9 и 10 микросхемы D1, выделяются напряжения, пропорциональные размахам сигналов опознавания в "синих" и "красных" строках. При приеме сигналов цветного изображения эти напряжения различны: при правильной фазе триггера 7 напряжение на выводе 10, соответствующее "красным" строкам, ниже напряжения на выводе 9, так как сигнал опознавания "красных" строк подавлен контуром L2C8. В компараторе 28 образуется управляющее напряжение, пропорциональное разности напряжений на конденсаторах C12 и C13, которое через схему включения цвета 5.2 подается на триггер 7 для коррекции фазы. Если фаза работы триггера 7 неправильная, разность напряжений на конденсаторах C12 и C13 меняет свой знак, осуществляя коррекцию фазы триггера 7.

При приеме цветного изображения на выводе 8 микросхемы D1 схемой включения цвета 5.2 формируется напряжение порядка 11 В, при приеме черно-белого изображения — близкое к нулю.

Импульсы полустрочной частоты с триггера 7, поступающие через вывод 12 микросхемы D1, конденсатор C4, вывод 16 микросхемы D2 на вход коммутатора 4.1, обеспечивают его правильную работу.

Канал яркости. Полный цветовой телевизионный сигнал через контакт 1 соединителя X8(A1) и резистор R3 в МЦ-3 поступает на режекторный фильтр L2, C3, L3, C4, R6, управляемый ключевым каскадом на транзисторе VT1. С режекторного фильтра сигнал яркости (с подавленными цветовыми поднесущими) через согласующую цепь R10C7R11, линию задержки DT1, перемычку S1.2, эмиттерный повторитель VT3, конденсатор C10, регулятор размаха яркостного сигнала R32, ограничительный резистор R31, вывод 16 микросхемы D1 поступает на регулируемый усилитель 2.3.

Усиленный сигнал яркости с выхода усилителя 2.3 поступает на регулируемый усилитель 2.6, выполняющий функции регулятора яркости. Управляющее напряжение регулировки яркости подается на усилитель 2.6 через вывод 14 микросхемы D1, контакт 1 соединителя X5 (A20) из блока управления. Делитель R25R26 задает режим по постоянному току и определяет пределы регулирования яркости.

С выхода усилителя 2.6 микросхемы D1 через усилитель 1.2, вывод 1 микросхемы, делитель R47R49, корректирующую цепь R48C17, вывод 1 микросхемы D2 сигнал яркости поступает на три матрицы 25.1 — 25.3, на каждую из которых, как отмечено ранее, поступают соответствующие цветоразностные сигналы. После совместного преобразования образуются сигналы основных цветов.

Схема режекции и выключения цвета. Для подавления цветовых поднесущих в канал яркости модуля МЦ-3 введен режекторный фильтр, состоящий из двух контуров L2C3 и L3C4, настроенных соответственно на частоты 4,02 и 4,67 МГц.

При приеме цветного изображения управляющее напряжение с вывода 8 микросхемы D1 в СМЦ-2 поступает через перемычку S1.2, контакт 4 соединителя X1 (A2), резистор R9 в МЦ-3 на базу транзистора VT3 и открывает его. В результате этого режекторный фильтр через переход коллектор-эмиттер VT1 оказывается подключенным между сигнальной цепью и корпусом, обеспечивая подавление цветовых поднесущих в сигнале яркости. Это же напряжение через делитель R5R7 в МЦ-3 поступает на вывод 6 микросхемы D1 и открывает усилители (2.4, 2.5) цветоразностных сигналов.

При приеме черно-белого изображения напряжение на выводе 8 микросхемы D1 в СМЦ-2 близко к нулю, транзистор VT1 в МЦ-3 закрыт и верхние выводы катушек L2, L3 оказываются отключенными от корпуса — режекторный фильтр не оказывает влияния на сигнал яркости. Это же напряжение через диод VD3 шунтирует вывод 6 микросхемы D1 на корпус, запирая усилители (2.4, 2.5) цветоразностных сигналов и предотвращая появление цветовых помех на черно-белом изображении.

Фиксация уровня "черного". Для правильного воспроизведения градаций яркости на изображении рабочие точки на модуляционных ха-

рактеристиках трех прожекторов кинескопа должны быть установлены таким образом, чтобы уровень "черного" в сигнале каждого цвета совпадал с уровнем "черного" на экране кинескопа (точкой отсечки луча). В то же время для обеспечения регулировки яркости эта рабочая точка должна сдвигаться по характеристике, изменяя уровень "черного" на изображении. Чтобы сохранить принятый уровень "черного", его фиксируют в МЦ-3 специальными устройствами. При этом изменение сюжета изображения и ручная регулировка яркости приводят лишь к изменению яркости "белого" и градаций "серого", оставляя неизменным уровень "черного". Уровень "черного" в сигнале для восстановления постоянной составляющей фиксируется в МЦ-3 дважды: в микросхеме D1 и в выходных видеоусилителях.

Регулируемый усилитель 2.6 в микросхеме D1 в МЦ-3 совместно с формирователем импульсов 18 образуют схему первой фиксации уровня "черного". На формирователь импульсов 18 через контакт 4 соединителя X4 (A3), диод VD4, конденсатор C14, вывод 2 микросхемы подаются строчные стробирующие импульсы. После формирования импульсы поступают на усилитель 2.6. Между выводами 14 и 15 микросхемы D1, т. е. к усилителю 2.6, подключен накопительный конденсатор C13. Напряжение на нижнем (по схеме) выводе конденсатора C13 зависит от уровня "черного" в сигнале яркости, поступающем с усилителя 2.6, а на верхнем — от значения напряжения регулировки яркости. При регулировке яркости напряжение на накопительном конденсаторе изменяется и воздействует на управляемый усилитель 2.6 так, что установленный уровень "черного" сохраняется.

Из-за того, что в цепи сигналов между микросхемами D1 и D2 включены переходные конденсаторы C18 — C20, постоянная составляющая в цветоразностных сигналах теряется. Для ее восстановления необходимо ввести в сигнал яркости информацию об уровне и по ней в каждом из выходных видеоусилителей осуществить повторную фиксацию уровня "черного".

Информация об уровне яркости с помощью специально установленного опорного уровня (уровня "площадки") передается в выходные видеоусилители. Такая "площадка", имеющая строго фиксированный уровень, не зависящий от уровней "черного" и "белого" в сигнале, формируется в интервале строчного гасящего импульса из импульсов обратного хода строчной развертки, которые с контакта 11 соединителя X4 (A3), ограничитель R1VD1VD2, резистор R35, вывод 3 микросхемы D1 подаются на усилитель 1.2 канала яркости.

Повторную фиксацию уровня "черного" выполняют схемы фиксации 2.1 — 2.3 в микросхеме D2. Рассмотрим схему фиксации в тракте "красного" сигнала. С части нагрузки транзистора VT8 (R72R53R54) через вывод 15 микросхемы D2 на вход схемы фиксации 2.1 подается сигнал, который содержит опорные импульсы, несущие информацию о яркости. На другой вход схемы фиксации 2.1 через контакт 4 соединителя X4 (A3), вывод 8 микросхемы D2 поступают строчные стробирующие импульсы.

Во время обратного хода строчной развертки схема фиксации 2.1 открывается и на ее выходе, подключенном к выводу 2 микросхемы, образуется постоянный потенциал, пропорциональный амплитуде опорного импульса. Этот потенциал заряжает переходный конденсатор C18 и подается на вход матрицы 9.1. Напряжение заряда конденсатора сохраняется на время прямого хода, определяя рабочую точку катода "красного" прожектора. Изменяя с помощью подстроечного резистора R54 напряжение на выводе 15 микросхемы D2, можно устанавливать требуемый уровень "черного" в "красном" сигнале, что позволяет изменять окраску свечения экрана (цветовой тон).

Для оперативной регулировки баланса белого служит устройство регулировки цветовых тонов, состоящее из резисторов R4 — R7 и расположенное в модуле дополнительных регулировок (A15). Напряжения регулировки с переменных резисторов R4R5 через контакты 1 и 6 соединителя X18 (A2), выводы 11 и 13 микросхемы D2 подаются на матрицы 9.3, 9.2. Уровни "черного" в сигналах "синего" и "зеленого" изменяются, что приводит к изменению цветового тона.

Устройство формирования импульсов гашения на время обратного хода строчной и кадровой разверток собрано на транзисторе VT4 в МЦ-3. Строчные импульсы обратного хода поступают через контакт 11 соединителя X4 (A3), резисторы R1R21, а кадровые — через контакт 10 того же соединителя и резистор R15. С нагрузки (резистор R28) смесь импульсов через резисторы R51, R56, R61 поступает на выводы 15, 13, 11 микросхемы D2 и усиливается совместно с сигналами основных цветов. Превышение импульсов гашения над уровнем "черного" составляет 40...60 В, что обеспечивает надежное гашение лучей.

Устройство ограничения тока лучей кинескопа собрано на транзисторе VT2 в МЦ-3. Его коллектор через резистор R17 подключен к цепи регулировки контрастности. В исходном режиме транзистор заперт напряжением с делителя R16, R18. При увеличении тока лучей кинескопа свыше 950...1000 мкА напряжение ограничителя тока лучей, поступающее из модуля строчной развертки через контакт 8 соединителя X4 (A3), резистор R13 на базу VT2, открывает его. Напряжение регулировки контрастности шунтируется через цепь R17, VT2, R18 на корпус. Контрастность изображения уменьшается, тем самым уменьшая ток лучей кинескопа.

5.5. Справочные данные

Ультразвуковые линии задержки предназначены для задержки сигнала цветности в телевизорах цветного изображения систем SECAM и PAL.

На входе УЛЗ сигнал цветовой поднесущей преобразуется в ультразвуковые колебания, которые распространяются внутри специального

звукопровода. На выходе звукопровода ультразвуковые колебания вновь преобразуются в электрические. Так как скорость ультразвука в твердом теле в 100 тыс. раз меньше скорости распространения электромагнитных колебаний, то требуемая задержка получается при относительно небольших размерах звукопровода. Кроме того, используется многократное отражение ультразвука от граней звукопровода (необходимая длина пути ультразвука составляет около 180 мм).

Материалом для звукопровода служит специальное термостабильное стекло, подвергнутое искусственному старению. Для возбуждения ультразвуковых колебаний и преобразования их в электрические применяют пьезопреобразователи из керамики с добавлением солей свинца.

Электрические параметры УЛЗ обеспечиваются при условии оптимального согласования по входу и выходу.

Основные параметры УЛЗ приведены в табл. 5.1.

Линии задержки канала яркости. Необходимость применения линии задержки вызвана отставанием сигналов цветности от сигналов яркости. Отставание определяется разницей в длительности фронтов этих сигналов, обусловленной разными полосами пропускания каналов цветности и яркости. Кроме того, существует различие групповой задержки сигналов цветности и яркости, определяемое параметрами радиоканала, например, типом фильтра в УПЧИ (LC-фильтр или ПАВ). Для различных типов современных телевизоров время задержки неодинаково и составляет 0,3...0,7 мкс.

В настоящее время для совмещения фронтов сигналов цветности и яркости используют в основном электромагнитные линии задержки сигнала яркости (ЛЗЯ), представляющие собой фильтр НЧ с распределенными параметрами. Конструктивно линия задержки представляет собой стержень или полоску из изоляционного материала, на которые наносят металлизацию или наклеивают медную фольгу для подключения к общему проводу. Поверх металлизации наматывается катушка из изолированного провода. Витки катушки образуют распределенную индуктивность, а емкость между катушкой и металлизацией — распределенную емкость.

Для уменьшения размеров ЛЗЯ ее выполняют из двух последовательно включенных линий вдвое меньшей длины, размещенных параллельно в прямоугольном корпусе.

При использовании в декодерах микросхем типа К174ХА27 (TDA4565) линия задержки не требуется. Для задержки сигнала яркости в микросхеме имеется несколько гираторов — аналогов контуров, состоящих из индуктивностей и емкостей. При использовании интегральной технологии они выполнены на транзисторах, резисторах и конденсаторах. Число включенных гираторов, а следовательно, и общее время задержки зависят от подаваемого на микросхему управляющего напряжения.

Основные параметры линий задержки приведены в табл. 5.2.

Таблица 5.1. Параметры ультразвуковых линий задержки

Тип	Номинальная задержка, мкс	Затухание на основной частоте, дБ	Подавление трехкратных отражений, дБ	Полоса пропускания по уровню —3 дБ, МГц	Согласующие элементы				Максимальное напряжение, В	Габаритные размеры, мм
					Вход		Выход			
					Ом	мкГн	Ом	мкГн		
УЛЗ-64-4	63,943±0,03	9±3	≥26	3,3...5,3	43	2	240	1,8	12	47×40×8
УЛЗ-64-5	63,943±0,03	9±3	≥26	3,4...5,2	390	4,3	390	8,3	10	45×35×8
УЛЗ-64-8	63,943±0,03	9±3	≥33	3,3...5,3	390	6,8	390	6,8	12	37×28,5×7,5
УЛЗ-64-8А	63,943±0,03	9±3	≥28	3,3...5,3	390	6,8	390	6,8	12	37×28,5×7,5

Таблица 5.2. **Параметры линий задержки для канала яркости**

Тип	Номинальная задержка, нс	Затухание, дБ	Волновое сопротивление, кОм	Полоса пропускания по уровню −3 дБ, МГц	Неравномерность АЧХ в полосе частот, дБ	Максимально допустимое напряжение, В	Габаритные размеры, мм
ЛЗЯ-0,33/1000	330±50	≤2	1±10 %	≥6	≤±1	100	∅ = 8; l = 130
ЛЗЯС-0,33/1000	330±50	≤2	1±10 %	≥6	≤±1	100	∅ = 10; l = 135
ЛЗЯ-П-0,3/1000	330±50	≤2	1±10 %	≥6	≤±1	100	130×16×6
ЛЗЯМ-0,27/900*	270±27	≤2	0,9±10 %	≥6	≤±2	50	30×19×14
ЛЗЯМ-0,47/1150*	470±47	≤2	1,15±10 %	≥6	≤±2	50	30×19×14

5.6. Возможные неисправности и методы их устранения

Телевизоры "Горизонт 51ТЦ414Д"

1. На изображении отсутствует один из основных цветов.

Для уточнения места неисправности уменьшить до минимума насыщенность цветного изображения. Если при этом баланс не нарушается, то неисправность следует искать в канале цветности. Если баланс белого нарушается, то необходимо проверить надежность контактов в соединителе Х3 (А8) и панельке кинескопа. Для проверки кинескопа при разомкнутом соединителе Х3 (А8) соединить вывод катода электронного прожектора отсутствующего цвета с выходом любого видеоусилителя воспроизводимого цвета. Если при этом отсутствующий цвет воспроизводится, то неисправен модуль цветности, в противном случае неисправен кинескоп.

Подать на вход телевизора сигнал цветных полос. На плате КОС проверить режимы работы транзистора видеоусилителя, соответствующего отсутствующему цвету, наличие сигнала на соответствующем выходе микросхемы D2 и исправность подстроечных резисторов R74, R75, R83, R86, R85, R97 и резисторов R109, R111, R112. Проверить цепи прохождения цветоразностных сигналов, подключив осциллограф последовательно ко входам микросхемы D2 (выводы 18, 17), к нагрузкам эмиттерных повторителей на транзисторах VT2, VT3 (контрольные точки XN4, XN5), контактам 6, 7 соединителя Х8 (А1.4). Если в этих цепях цветоразностные сигналы присутствуют, то неисправность находится в субмодуле СД-41 (для сигналов SECAM) или СД-44 (для сигналов PAL).

В субмодуле СД-41 проверить наличие цветоразностных сигналов на выводах 17, 15 микросхемы D1, сигналов цветности на выводах 24, 26, 28, трехуровневого импульса на выводе 23, исправность катушек L1 — L4, значения напряжений на выводах микросхемы. Если эти напряжения значительно отличаются от приведенных на принципиальной схеме, то неисправна микросхема D1.

В субмодуле СД-44 проверить надежность контактов в соединителе Х9, наличие цветоразностных сигналов на выводах 10, 11 микросхемы D1, сигналов цветности на выводах 5, 7, 1, трехуровневого импульса на выводе 20, исправность катушки L1, кварца ZQ1, значение напряжений на выводах микросхемы. Если значения напряжений не соответствуют приведенным на принципиальной схеме, то микросхема D1 неисправна.

2. Экран светится одним из основных цветов.

Частным случаем этой неисправности является неисправность, приведенная в п.1 при отсутствии на изображении двух основных цветов. Поиск неисправности следует проводить в соответствии с рекомендациями п. 1.

В общем случае изображение либо отсутствует ("заплывание" экрана одним цветом), либо слабо просматривается.

Подать на вход телевизора сигнал цветных полос. Проверить осциллографом форму выходных сигналов видеоусилителей на контактах 2 — 4 соединителя X3(A8). Проверить режимы по постоянному току транзисторов и элементов видеоусилителей, наличие выходных сигналов на выводах 26, 1, 4 микросхемы D2, соответствие напряжений на выводах микросхемы значениям, приведенным на принципиальной схеме. Если такое соответствие наблюдается, то микросхема D2 неисправна.

3. Отсутствует цветное изображение, черно-белое изображение нормальное.

Проверить исправность субмодуля СД-41 (СД-44) по методике, приведенной в п. 1, наличие цветоразностных сигналов на выводах 18, 17 и трехуровневого импульса на выводе 10 микросхемы D2 на плате КОС. При исправности субмодуля и наличии указанных сигналов проверить напряжение на выводе 16 микросхемы D2, которое должно изменяться в пределах 1,5...4 В при регулировке насыщенности. Если напряжение не соответствует указанным значениям, то проверить элементы цепи от контакта 7 соединителя X10 до вывода 16 микросхемы D2 и целостность печатных проводников.

Если эти элементы и монтаж исправны, то отсоединить вывод 16 микросхемы D2 от схемы и проверить напряжение на конденсаторе C38. Если напряжение на нем изменяется в пределах 1,5...4 В при регулировке насыщенности, а при подключении вывода 16 в схему уменьшается, то неисправна микросхема D2.

4. На цветном изображении белые и серые участки окрашены в один из основных или дополнительных цветов.

Для уточнения места неисправности необходимо уменьшить до минимума насыщенность изображения.

Если после этого окраска белых и серых участков восстанавливается, то причиной неисправности является расстройка контуров частотных детекторов в СД-41. Настроить частотные детекторы без применения измерительной аппаратуры можно следующим образом. Установить максимальное значение насыщенности. При преобладании красного или голубовато-зеленого оттенка вращением сердечника катушки L1 в СД-41 добиться отсутствия окраски. При преобладании синего или желтого оттенка подстроить катушку L4. Повторив эти операции несколько раз, следует добиться отсутствия цветовых оттенков на изображении.

Если после уменьшения насыщенности до минимума окраска белых и серых участков изображения не изменяется, то причиной неисправности является нарушение баланса белого. Предварительно необходимо проверить исправность элементов регулировки цветовых тонов на плате КОС (R85, R97). При их исправности вращением подстроечных резисторов R85, R97 добиться отсутствия окраски изображения. Если для этого не хватает запаса из регулировки, то выставить подстроечные резисторы R85, R97 в среднее положение и вращением в небольших пределах подстроечных резисторов R83, R84, R86 добиться отсутствия окраски изображения.

При необходимости проверить режимы транзисторов VT7 — VT9, VT11 — VT13 видеоусилителей.

5. Нарушение цветопередачи изображения, на таблице УЭИТ вертикальные границы между цветами нерезкие.

Причина дефекта заключается в неисправности элементов или расстройке контура коррекции ВЧ предыскажений L2, C3 в СД-41. Для настройки контура подать на вход телевизора сигнал цветных полос или таблицу УЭИТ. Установить перемычку на разьем XN1 в СД-41. Вращая сердечник катушки L2, необходимо добиться резкости цветных переходов на границах между желтой и голубой, зеленой и пурпурной, красной и синей полосами. Переходы между полосами при максимальной яркости и контрастности не должны быть более 6 мм (для кинескопа 51ЛК2Ц).

6. На цветном изображении заметна разнояркость строк.

Подать на вход телевизора сигнал цветных полос или белого поля. Подключить осциллограф к контрольной точке XN4 на плате КОС. Вращая движок подстроечного резистора R9 в СД-41, добиться одинакового размаха сигналов в двух соседних строках (или совмещения уровней сигналов при использовании сигналов белого поля). Если разнояркость не устраняется, то следует проверить исправность УЛЗ BT1, элементы и цепи прохождения прямого и задержанного сигналов между УЛЗ и микросхемой D1 в СД-41. Если разнояркость строк наблюдается либо при сигнале SECAM, либо при сигнале PAL, то причину неисправности следует искать в соответствующем субмодуле декодера.

7. Цветное изображение искажено, черно-белое отсутствует или имеет малую контрастность.

Характер неисправности свидетельствует об отсутствии сигнала яркости или его малом размахе.

Проверить отсутствие обрыва или замыкания на корпус обмотки линии задержки BT2 на плате КОС. При исправности линии задержки подать на вход телевизора сигнал цветных полос, уменьшить до минимума насыщенность изображения и осциллографом проверить цепь прохождения сигнала от контакта 13 соединителя X8 (A1.4) через цепь R65, C49, конденсатор C53 на базу транзистора VT6. Проверить исправность транзистора VT6, цепь сигнала с резистора R82 через резисторы R87, R88 на вывод 1 линии BT2 и далее на вывод 15 микросхемы D2 через конденсатор C48. Если при исправной линии сигнал на выводе 1 присутствует, а на выводе 2 его нет или он очень мал, то неисправна микросхема D2.

8. На цветном изображении помеха в виде мелкоструктурной сетки или косых черточек.

Характер неисправности свидетельствует о том, что режекторные контуры не включаются.

Проверить исправность элементов контуров режекции в КОС L4, C65 и L5, C66, C64, транзисторов VT10, VT14, VT15 и диода VD11. Прове-

рить напряжения, поступающие на базы транзисторов VT10, VT15 при приеме сигналов SECAM: на базе VT10 должен присутствовать прямоугольный импульс полустрочной частоты с постоянной составляющей, на базе VT15 — прямоугольный импульс полустрочной частоты без постоянной составляющей.

При приеме сигналов PAL на контакте 4 соединителя X9 (A1.5) должно присутствовать напряжение 6...10 В, поступающее на базу транзистора VT14 через резистор R113.

9. Плохая четкость черно-белого изображения.

Характер неисправности свидетельствует о том, что режекторные контуры не выключаются.

Проверить исправность транзистора VT10, VT14 — VT16 и диода VD11. Проверить напряжения, поступающие на базы транзисторов VT10, VT15, VT14 при приеме черно-белого изображения, они должны быть близки к нулю. В противном случае проверить исправность субмодулей СД-41 или СД-44 в соответствии с методикой п. 1.

10. Светлые тянущиеся продолжения на изображении.

Наиболее вероятной причиной этого дефекта может быть неисправность конденсаторов C48, C53 в КОС.

11. Цветные помехи на черно-белом изображении.

Проверить исправность диодов VT5, VD6. Измерить напряжение на контакте 5 соединителя X8(A1.4) при приеме черно-белого изображения — оно должно быть близко к нулю. В противном случае проверить исправность субмодуля СД-41 в соответствии с методикой п. 1.

12. На цветном изображении заметно медленное движение строк по вертикали — "сползание" строк.

Дефект наиболее заметно проявляется на красном цвете. Проверить исправность элементов согласования линии задержки BT1 в КОС L2, R37, L3 и их цепи. Заменить BT1 на заведомо исправную.

13. Цветния окантовка деталей черно-белого изображения.

Наиболее вероятной причиной дефекта может быть неисправность микросхемы D2 в КОС или одного из транзисторов соответствующего видеоусилителя.

14. Повторы на изображении через каждые 2...4 мм.

Дефект возможен вследствие обрыва заземляющего вывода яркостной линии задержки BT2 в КОС. Для определения дефекта замкнуть отрезком провода вход и выход линии задержки. Если при этом дефект устраняется, то неисправна линия задержки BT2 или нарушена пайка ее земляного вывода.

15. Большая яркость изображения, не изменяющаяся при ее регулировке.

Проверить наличие трехуровневого импульса на выводе 10 микросхемы D2 в КОС, диапазон регулировки напряжения яркости на выводе 20 и напряжения контрастности на выводе 19 микросхемы D2. В случае соответствия напряжений значениям, указанным на принципиальной схеме, неисправна микросхема D2.

16. Очень большая или малая яркость, резко изменяющаяся при изменении сюжета изображения.

Внешнее проявление дефекта свидетельствует о неисправности устройства ограничения тока лучей.

Измерить постоянное напряжение при максимальной яркости на контакте 18 соединителя X6(A1) в КР-401. Если оно находится в пределах 1,8±0,5 В, то проверить цепь прохождения напряжения до базы транзистора VT4 в КОС, исправность транзисторов VT4, VT5 и их цепей. Если это напряжение отличается от указанного значения, необходимо установить его подстроечным резистором R19 в КР-401.

17. Недостаточная яркость и контрастность изображения.

Проверить наличие и размах яркостного сигнала на выводе 15 микросхемы D2 в КОС, размах сигнала должен быть порядка 1 В. Проверить поступление регулирующих напряжений яркости на вывод 20 микросхемы D2 (1...3 В) и контрастности на вывод 19 (2...4 В). Проверить наличие трехуровневого импульса на выводе 10 микросхемы D2. Убедиться, что уменьшение яркости и контрастности не связано с устройством ограничения тока лучей в КР-401. Для этого отключить соединнтель X3 (A8). Если яркость и контрастность изображения становятся нормальными, то необходима регулировка ограничения тока лучей или устранение неисправности в КР-401. Проверить осциллографом привязку уровня "черного" к опорному импульсу на контактах 2 — 4 соединителя X3 (A8). Если при регулировке яркости вершина опорного импульса изменяет свое положение, то отсутствует привязка сигнала к уровню опорного импульса, что вызвано неисправностью микросхемы D2.

18. При уменьшении яркости и контрастности на изображении видны линии обратного хода лучей.

Проверить поступление трехуровневого импульса и его размах на выводе 10 микросхемы D2 в КОС. При отсутствии импульса проверить элементы VD4, R34, R35, R26. Проверить наличие строб-импульсов на выводе 7 микросхемы D2 и кадровых импульсов гашения на аноде диода VD4.

19. Изображение сигналов SECAM нормальное, сигналы PAL искажены или отсутствуют.

Проверить исправность субмодуля СД-44 в соответствии с методикой, приведенной в п.1.

20. Изображение сигналов PAL нормальное, сигналы SECAM искажены или отсутствуют.

Проверить исправность субмодуля СД-41 в соответствии с методикой, приведенной в п.1

Телевизоры "Электрон 51/61/67ТЦ433Д"

1. На изображении отсутствует один из основных цветов.

Проверить наличие сигнала на соответству-

ющей контрольной точке X10N — X12N в МЦ-41Е. При его отсутствии проверить поступление сигнала на вход соответствующего видеоусилителя и его наличие на выводах 13, 15, 17 микросхемы D1. Отсутствие цвета может быть обусловлено плохим контактом в соединителе X3 (A8), неисправностью резисторов R64 — R66, дросселей L7 — L9 или неисправностью платы кинескопа ПК-3-1.

Проверить исправность накопительных конденсаторов C25, C22, C21, подключенных к выводам 10, 20, 21 микросхемы D1 в МЦ-41Е. Измерить напряжения на выводах микросхемы D1 на соответствие значениям, указанным на принципиальной схеме, при несоответствии режимов неисправна микросхема D1.

2. Экран светится одним из основных цветов.

Проверить исправность элементов соответствующего видеоусилителя.

3. Отсутствует цветное изображение, черно-белое изображение нормальное.

Проверить исправность цепей регулировки насыщенности (R7, R23, R25, C13). Подать сигнал цветных полос на вход телевизора. Проверить наличие сигнала псевдо-PAL на выводе 8 микросхемы D1 в СМЦ-41Е и его поступление на вывод микросхемы D1 в МЦ-41Е.

Проверить исправность элементов R12, C8, R15, C11, L4, C16 в МЦ-41Е.

Проверить наличие пакетов цветовых поднесущих на выводе 4 микросхемы D1 в СМЦ-41Е (контрольная точка X1N). При их отсутствии проверить исправность элементов R2, C1 — C3, L1.

Проверить поступление напряжения питания микросхемы D1 в СМЦ-41Е на выводы 17, 18 и напряжение на выводе 6 (7...8 В в режиме SECAM и 10...11 В в режиме PAL), наличие трехуровневого импульса и его форму на выводе 19, напряжение генерации частотой 8,86 МГц на выводе 7. Проверить цепи формирования трехуровневого импульса в МЦ-41Е и элементы опорного генератора (ZQ1, C4, C3, VT2, R6, R8).

Проверить наличие сигнала цветности в контрольной точке X5N в МЦ-41Е. При отсутствии сигнала проверить соответствующие напряжения на выводах 2 и 3 микросхемы D1. При наличии сигнала проверить его поступление на выводы 12 и 11 микросхемы D1 в СМЦ-41Е. Если сигналы не поступают, проверить исправность элементов в МЦ-41Е DT1, L2, L3, R10, C7, R14, R17, C12, R18, R19 и в СМЦ-41Е C18, C20.

Проверить поступление сигналов с выводов 13 и 14 микросхемы D1 в СМЦ-41Е на выводы 22, 23 микросхемы D1 в МЦ-41Е, если сигнал не поступает, проверить исправность конденсаторов C14, C18 в СМЦ-41Е.

4. Периодическое пропадание цветного изображения.

Измерить частоту опорного генератора на контрольной точке X4N в МЦ-41Е, которая должна иметь значение 8,86 МГц. В случае несоответствия подстроить частоту с помощью подстроечного конденсатора C4. Если и в этом случае частота не соответствует требуемой, то заменить кварцевый резонатор ZQ1.

Проверить настройку контура L4, C11 в МЦ-41Е. Для этого подключить осциллограф к выводу 28 микросхемы (или при наличии делительной головки 1 : 10 с входной емкостью не более 10...15 пФ к выводу 4 микросхемы) и вращением сердечника катушки L4 добиться максимального размаха сигнала.

Проверить настройку контура L4, C19 в СМЦ-41Е. Для этого подать на вход телевизора сигнал "белое поле". Осциллограф подключить к контрольной точке X8N и вращением сердечника катушки L4 и подстроечного резистора R9 добиться максимального размаха сигнала.

5. При уменьшении яркости изображение окрашивается каким-либо цветом.

Характер дефекта свидетельствует о нарушении работоспособности схемы АББ.

Проверить напряжение на выводах микросхемы D1 в МЦ-41Е на соответствие значениям, указанным на принципиальной схеме. В случае несоответствия проверить элементы цепей АББ и монтажа микросхемы. Если элементы исправны, заменить микросхему D1.

6. На цветном изображении заметна разнояркость строк.

Проверить исправность линии задержки DT1 в МЦ-41Е.

Проверить правильность регулировки подстроечного резистора R17. Для этого необходимо подключить осциллограф к контрольной точке X10N или X12N и подстройкой резистора R17 добиться одинакового размаха сигналов в двух смежных строках. Проверить неисправность кварцевого резонатора ZQ1, катушек индуктивности L2, L3.

7. Цветное изображение искажено, черно-белое отсутствует или имеет малую контрастность.

Характер неисправности свидетельствует об отсутствии сигнала яркости или его малом размахе.

Проверить исправность линий задержек DT1 в СМЦ-41Е и DT2 в МЦ-41Е на отсутствие обрыва обмотки и замыкания на земляной вывод. При исправности линий задержек уменьшить насыщенность изображения до минимума и осциллографом проверить цепь прохождения сигнала от контрольной точки X2N в МЦ-41Е через контакт 1 и соединителя X7 (A2.1), резистор R1 в СМЦ-41Е, линию задержки DT1, цепочку R3, C4, выводы 16 — 15 микросхемы D1, контакт 7 соединителя X7 (A2.1), резистор R11 в МЦ-41Е, линию задержки DT2, конденсатор C20 до вывода 8 микросхемы D1. Проверить катушку индуктивности L5 на отсутствие замыкания на экран.

8. На цветном изображении помеха в виде мелкоструктурной сетки или косых черточек.

Проверить исправность элементов схемы режекции цветовой поднесущей в МЦ-41Е L5, C24. Подстроить контур режекции L5 по минимуму цветовой поднесущей в сигнале яркости, контролируемом осциллографом на контрольной точке X9N.

9. Цветные помехи на черно-белом изображении.

Проверить исправность элементов R31, C10, C9, R16 в МЦ-41Е. Измерить постоянное напряжение на выводе 2 микросхемы D1 при приеме черно-белого (1,6 В) и цветного изображения (4,7 В). При несоответствии измеренных напряжений неисправна микросхема D1.

10. Цветная окантовка деталей черно-белого изображения.

Наиболее вероятной причиной дефекта может быть неисправность одного из транзисторов соответствующего видеоусилителя.

11. Повторы на изображении через каждые 2...4 мм.

Наиболее вероятной причиной дефекта является неисправность линии задержки DT1 в СМЦ-41Е или DT2 в МЦ-41Е, заключающаяся в обрыве земляного вывода или его некачественной пайке на плате.

12. Экран телевизора ярко светится, изображение отсутствует.

Проверить наличие постоянного напряжения 220 В на контакте 1 соединителя X4 (А3). Проверить исправность дросселя L6 в МЦ-41Е, конденсатора С32.

13. Очень большая или малая яркость, резко изменяющаяся при изменении сюжета изображения.

Проверить исправность транзистора VT1 в МЦ-41Е, резисторов R1, R5. Измерить постоянное напряжение при максимальной яркости на контакте 8 соединителя X4 (А3), оно должно быть в пределах 1,8±0,5 В. Если это напряжение отличается от указанного значения, необходимо установить его подстроечным резистором R20 в модуле МС-3-1. При отсутствии напряжения неисправны модуль МС-3-1 или цепь между контактом 6 соединителя X3 (А3) и контактом 8 соединителя X4 (А3).

14. Недостаточная яркость и контрастность изображения.

В случае недостаточной яркости проверить элементы цепей регулировки яркости в МЦ-41Е R9, R38, C23. Проверить на выводе 11 микросхемы D1 диапазон изменения напряжения, которое должно быть в пределах 1...3 В.

В случае недостаточной контрастности проверить исправность цепей регулировки контрастности R2, R28, R29, C19. На выводе 6 микросхемы D1 диапазон изменения регулирующего напряжения должен быть в пределах 2...4 В.

Недостаточная контрастность может проявляться в случае неправильной установки подстроечного резистора R20 в схеме ограничения тока лучей в МС-3-1.

15. На экрине отсутствует изобрижение, растр имеется.

Проверить осциллографом на контакте 1 соединители X6(A1) модуля МЦ-41Е наличие видеосигнала размахом 1,8 В от уровня белого до уровня синхроимпульсов и поступление этого сигнала на субмодуль СМЦ-41Е в точку соединения резисторов R1 и R2.

Проверить наличие сигнала на выводах 16 и 15 микросхемы D1 в СМЦ-41Е. При его отсутствии на выводе 16 проверить исправность элементов R1, DT1, R3, R4, C4. При наличии сигнала на выводе 16 и отсутствии на выводе 15 неисправна микросхема D1.

Проверить наличие сигнала на выводе 8 микросхемы D1 в МЦ-41Е и на контрольной точке X9N. При его отсутствии проверить исправность элементов R11, VT2, L5, R33, C20.

Проверить поступление на вывод 7 микросхемы D1 в МЦ-41Е трехуровневого импульса. При его отсутствии проверить исправность элементов R3, VD1, R4. Если сигналы на микросхему D1 поступают, а изображение отсутствует, неисправна микросхема D1.

Телевизоры "Рубин 61ТЦ4103Д"

1. На изображении отсутствует один из основных цветов.

Для уточнения места неисправности необходимо регулятором насыщенности уменьшить до минимума насыщенность изображения. Если после этого баланс белого не нарушается, то неисправность следует искать в модуле цветности. Если баланс белого нарушается, то необходимо проверить надежность контактов в соединителе X3 (А8) и панельке кинескопа. Для проверки кинескопа при разомкнутом соединителе X3 (А8) подключить вывод катода электронного прожектора отсутствующего цвета к выходу любого видеоусилителя воспроизводимого цвета. Если при этом отсутствующий цвет воспроизводится, то неисправен модуль цветности, в противном случае неисправен кинескоп.

Для дальнейшего поиска причин неисправности подать на вход телевизора сигнал цветных полос. В модуле цветности необходимо проверить режимы работы транзисторов видеоусилителя, соответствующего отсутствующему цвету, наличие сигнала на соответствующем выходе микросхемы D2 и исправность подстроечных резисторов R55, R60, R54, R59, R64 и дросселей L5 — L7, правильиость установки перемычек S2.2, S3.2, S4.2.

Далее проверяются цепи прохождения цветоразностных сигналов и исправность элементов в модулях МЦ-3 и СМЦ-2. Подключая осциллограф последовательно ко входам микросхемы D2 в МЦ-3 (выводы 2, 4, 6), выходам микросхемы D1 (выводы 10, 12, 7), входам микросхемы D1 (выводы 9, 8), контакты 1 и 2 соединителя X1 (А2.1), убедиться в наличии соответствующих сигналов и исправности микросхем D1, D2 и конденсаторов C18, C12, C20, C11.

При отсутствии или неправильной форме цветоразностных сигналов на контрольных точках XN2, XN3 в МЦ-3 проверить в СМЦ-2 исправность подстроечных резисторов R19, R20, транзисторов VT2, VT1, наличие сигналов на выходах микросхемы D2 (выводы 12, 10), исправность катушек L5, L6, наличие сигналов цветности на входах микросхемы D2 (выводы 3, 1).

2. На изображении отсутствует зеленый цвет, в левой части экрана видны вертикальные полосы.

Наиболее вероятной причиной неисправно-

сти является неисправность микросхемы D2 в модуле МЦ-3.

3. Экран светится одним из основных цветов.

Частным случаем этой неисправности является неисправность, приведенная в п. 1 при отсутствии на изображении двух основных цветов. Поиск неисправности при этом проводится в соответствии с методикой п.1.

В общем случае изображение либо отсутствует ("заплывание" экрана), либо едва просматривается. Подать на вход телевизора сигнал цветных полос. Проверить осциллографом наличие постоянного и импульсного напряжений на выходе соответствующего видеоусилителя (контрольные точки XN8 — XN10). При несоответствии этих напряжений значениям, указанным на принципиальной схеме, проверить исправность транзисторов и элементов соответствующего видеоусилителя. Исправность микросхемы D2 в МЦ-3 также устанавливается соответствием ее режима указанным значениям напряжений. Причиной неисправности может быть утечка в одном из конденсаторов С18 — С20.

4. Отсутствует цветное изображение, черно-белое изображение нормальное.

Проверить наличие и диапазон изменения напряжения регулировки насыщенности на выводе 6 микросхемы D1 в МЦ-3. Напряжение должно изменяться в пределах 4...6 В. Если напряжение регулировки насыщенности отсутствует или мало, то неисправен модуль дистанционного управления.

Подать на вход телевизора сигнал цветных полос. Установить максимальное значение насыщенности и снять перемычку S1.2 и СМЦ-2. Если цвет появился, то неисправно устройство выключения цвета в микросхеме D1 в СМЦ-2. Проверить осциллографом наличие кадрового импульса гашения и строчного стробирующего импульса на выводах 7 и 6 микросхемы D1, сигнала опознавания на контрольной точке XN5, исправность конденсаторов С12, С13 и катушки L2. Проверить режим микросхемы D1, обратив особое внимание на значение напряжения на выводе 8. Если это напряжение составляет 1...2 В вместо 10...11 В, то неисправна микросхема D1.

Если цветное изображение не появляется при снятии перемычки S1.2 в СМЦ-2, то неисправен модуль МЦ-3 или СМЦ-2. Проверить осциллографом наличие цветоразностных сигналов на входах микросхемы D1 в МЦ-3 (выводы 8, 9 или контрольные точки XN3, XN2) и выходах микросхемы (выводы 10, 12, 7 или контрольные точки XN6, XN5, XN4). При отсутствии выходных сигналов проверить режим микросхемы D1 и исправность элементов в ее цепях. В случае несоответствия неисправна микросхема D1.

При отсутствии цветоразностных сигналов в контрольных точках XN2, XN3 неисправен субмодуль СМЦ-2. Проверить в СМЦ-2 исправность подстроечных резисторов R19, R20, транзисторов VT1, VT2, наличие сигналов на выходах микросхемы D2 (выводы 12, 10 или контрольные точки XN11, XN12), исправность катушек L5, L6, наличие сигналов цветности на входах микросхемы D2 (выводы 3, 1 или контрольные точки XN7, XN8). Наличие сигналов на контрольных точках XN7, XN8 свидетельствует об исправности тракта формирования сигналов цветности, а на контрольных точках XN11, XN12 — тракта формирования цветоразностных сигналов.

5. Периодическое пропадание цветного изображения.

Проверить осциллографом длительность кадрового импульса гашения на контакте 10 соединителя X4 (А3) модуля МЦ-3 и на выводе 7 микросхемы D1 в СМЦ-2. Амплитуда импульсов должна быть стабильной, а длительность составлять 0,9...1,1 мс. В случае несоответствия выставить подстроечным резистором R46 в модуле МК-1-1 требуемую длительность импульсов гашения.

Проверить стабильность напряжения регулировки насыщенности на выводе 6 микросхемы D1 в МЦ-3 и исправность конденсатора С6.

Проверить исправность подстроечного резистора R4 в СМЦ-2 и конденсатора С5.

Подать на вход телевизора сигнал цветных полос. Проверить осциллографом форму цветоразностных сигналов на контрольных точках XN11, XN12 в СМЦ-2 или XN2, XN3 в МЦ-3 и их соответствие показанным на принципиальной схеме осциллограммам. Если соответствия нет, т. е. на контрольной точке XN11 (XN2) присутствует "синий" цветоразностный сигнал вместо "красного", а на контрольной точке XN12 (XN3) вместо "синего" присутствует "красный", то необходимо подстроить сердечником катушку L2 в СМЦ-2 до появления на контрольных точках требуемых цветоразностных сигналов.

При соответствии цветоразностных сигналов на контрольных точках XN11 (XN) 2 и XN12(XN3) требуемым проверить точность настройки катушек L5, L6 частотных детекторов в СМЦ-2 и при необходимости произвести их подстройку.

В случае отсутствия видимых отклонений в режимах, настройке и работе перечисленных элементов неисправна микросхема D1 в СМЦ-2.

6. На цветном изображении белые и серые участки окрашены в один из основных или дополнительных цветов.

Для уточнения места неисправности необходимо уменьшить насыщенность до минимума.

Если после этого окраска белых и серых участков восстанавливается, то причиной неисправности является расстройка контуров частотных детекторов в СМЦ-2. Настроить частотные детекторы без применения измерительной аппаратуры можно следующим образом. Установить максимальное значение насыщенности. При преобладании красного или голубовато-зеленого оттенка на белых или серых участках изображения вращением сердечника катушки L5 добиться отсутствия окраски. При преобладании синего или желтого оттенка подстроить катушку L6. Повторив эти операции несколько раз, добиться отсутствия цветовых оттенков на изображении.

Если после уменьшения насыщенности до ми-

нимума окраска белых и серых участков изображения не изменяется, то причиной неисправности является нарушение баланса белого. Предварительно необходимо проверить исправность элементов регулировки цветовых тонов в модуле дополнительных регулировок (R4 — R7). При их исправности вращением переменных резисторов R4, R5 добиться отсутствия окраски изображения. Если для этого не хватает запаса их регулировки, то выставить переменные резисторы R4, R5 в среднее положение и вращением в небольших пределах подстроечных резисторов R54, R59, R64 в модуле МЦ-3 добиться отсутствия окраски изображения.

При необходимости проверить режимы транзисторов VT5 — VT10 видеоусилителей для установления причины неисправности.

7. Нарушение цветопередачи изображения, на таблице УЭИТ вертикальные границы между цветами нерезкие.

Причина дефекта заключается в неисправности элементов или расстройке контуров коррекции ВЧ предыскажений L1, C2 в субмодуле СМЦ-2.

Для настройки контура подать на вход телевизора сигнал цветных полос или таблицу УЭИТ. Вращая сердечник катушки L1 в СМЦ-2, добиться резкости цветовых переходов на границах между желтой и голубой, зеленой и пурпурной, красной и синей полосами. Переходы между полосами при максимальной яркости и контрастности не должны быть более 8 мм (для кинескопа 61ЛК5Ц). Кроме того, необходимо проверить исправность и оптимальную настройку цепей НЧ коррекции в СМЦ-2 R21, C30 и R22, C31 (в некоторых модификациях субмодуля СМЦ-2 вместо подстроечных резисторов установлены постоянные резисторы).

8. На цветном изображении заметна разнояркость строк.

Проверить осциллографом размах сигналов на контрольных точках XN7 и XN8 в СМЦ-2 и при необходимости выровнять их подстроечным резистором R11. Если разнояркость не устраняется, следует проверить исправность УЛЗ DT1. Разнояркость строк может возникнуть и в случае неисправности микросхемы D2.

9. Цветное изображение искажено, черно-белое отсутствует или имеет малую контрастность.

Внешнее проявление неисправности свидетельствует об отсутствии сигнала яркости или его малом размахе.

Проверить отсутствие обрыва или замыкания на корпус обмотки линии задержки DT1 в МЦ-3 и надежность соединения перемычки S1.2. При исправности линии задержки уменьшить до минимума насыщенность изображения и осциллографом проверить цепь прохождения сигнала от контакта 1 соединителя X6(A1) через резисторы R3, R6, R10 и далее до вывода 16 микросхемы D1. Если на нижнем (по схеме) выводе резистора R31 сигнал присутствует, а на верхнем выводе очень мал или отсутствует, то неисправна микросхема D1. Отсутствие сигнала на выходе (вывод 1) микросхемы D1 также свидетельствует о ее неисправности. К уменьшению контрастности черно-белого изображения приводит неисправность конденсатора C14.

10. На цветном изображении помеха в виде мелкоструктурной сетки или косых черточек.

Характер проявления неисправности свидетельствует о том, что режекторные контуры не включаются.

Проверить исправность элементов контуров режекции в МЦ-3 L2, C3, L3, C4. Измерить напряжение на контакте 4 соединителя X1 (A2.1), которое при приеме цветного изображения должно составлять 10...11 В. Проверить режим и исправность транзистора VT1.

11. Плохая четкость черно-белого изображения.

Характер проявления неисправности свидетельствует о том, что режекторные контуры не выключаются.

Проверить исправность транзистора VT1 в МЦ-3. Измерить напряжение на контакте 4 соединителя X1 (A2.1), которое при приеме черно-белого изображения должно быть не более 0,8 В.

12. Светлые тянущиеся продолжения на изображении.

Наиболее вероятной причиной этого дефекта может быть неисправность конденсаторов C1 или C10 в МЦ-3 (в некоторых модификациях модуля конденсатора C1 исключен).

13. Темные тянущиеся продолжения на изображении.

Наиболее вероятной причиной этого дефекта может быть неисправность конденсаторов C13 или C14 в МЦ-3.

14. Цветные помехи на черно-белом изображении.

Проверить в СМЦ-2 исправность конденсаторов C12, C13, надежность соединения перемычки S1.2, а также исправность диода VD3 в МЦ-3. Измерить напряжение на выводе 8 микросхемы D1 в СМЦ-2 при приеме черно-белого изображения. Оно не должно превышать значения 0,8 В. Если это напряжение больше 1...2 В, то неисправна микросхема D1, если оно не более 0,8 В, то неисправна микросхема D1 в МЦ-3.

15. На цветном изображении заметно медленное движение строк по вертикали — "сползание" строк.

Наиболее заметно "сползание" строк на красном цвете. Причиной дефекта является нарушение согласования УЛЗ или ее несоответствие требуемым параметрам.

Проверить исправность элементов согласования линии задержки DT1 в СМЦ-2 L3, R8, L4, R12 и их цепи. Заменить DT1 на заведомо исправную.

16. Цветная окантовка деталей черно-белого изображения.

Наиболее вероятной причиной дефекта может быть неисправность микросхемы D2 в МЦ-3 или одного из транзисторов соответствующего видеоусилителя.

17. Повторы на изображении через каждые 2...4 мм.

Дефект наблюдается при обрыве земляного

вывода яркостной линии задержки DT1 в МЦ-8. Для определения дефекта замкнуть отрезком провода вход и выход линии задержки. Если при этом дефект устраняется, то неисправна линия задержки DT1 или нарушена пайка ее земляного вывода.

18. Большая яркость изображения, не изменяющаяся при ее регулировке.

Проверить исправность конденсаторов C13, C14 и диода VD4 в МЦ-3. Если дефект не устраняется, то наиболее вероятной его причиной является неисправность микросхемы D1.

19. Очень большая или малая яркость, резко изменяющаяся при изменении сюжета изображения.

Характер проявления дефекта свидетельствует о неисправности устройства ограничения тока лучей.

Измерить постоянное напряжение при максимальной яркости на контакте 8 соединителя X4 (A3). Если оно находится в пределах 1,9±0,5 В, то проверить режим и исправность транзистора VT2 в МЦ-3. Если это напряжение отличается от указанного значения, необходимо установить его подстроечным резистором R20 в модуле МС-3-1. При отсутствии напряжения неисправен модуль МС-3-1 или цепь между контактом 6 соединителя X3 (A3) и контактом 8 соединителя X4 (A3).

20. Недостаточная яркость и контрастность изображения.

Проверить размах яркостного сигнала в контрольной точке XN7 в МЦ-3, размах по переменной составляющей должен быть не менее 0,9 В, а по постоянной — не менее 2...2,5 В. Проверить поступление напряжений для регулировки яркости на вывод 14 микросхемы D1 (4...8,5 В) и регулировки контрастности на вывод 5 (4...7 В). Проверить цепь прохождения сигнала яркости от контакта 1 соединителя X6 (A1) до контрольной точки XN7, режимы транзистора VT3 и микросхемы D1, поступление импульса привязки и гашения на выводы 2 и 3 микросхемы D1. Убедиться, что уменьшение размаха сигнала не связано с устройством ограничения тока лучей в МС-3-1. Для этого отключить соединитель X3 (A8). Если размах сигнала в контрольной точке XN7 возрастет, необходима регулировка ограничения тока лучей или устранение неисправности в МС-3-1. Проверить привязку уровня "черного" к опорному импульсу, который подается на вывод 2 микросхемы D1, для чего проверить осциллограммы в контрольных точках XN7 — XN10. Если при регулировке яркости вершина опорного импульса изменяет свое положение, то отсутствует привязка сигнала к уровню опорного импульса. Причиной этого может быть отсутствие импульса привязки на выводе 8 микросхемы D2 или неисправность микросхемы D2.

21. На изображении видны линии обратного хода лучей.

Проверить режим транзистора VT4. Если линии обратного хода имеют еще какую-либо окраску, то проверить исправность соответствующего резистора R51, R56 или R61 и микросхему D1.

22. При уменьшении яркости и контрастности на изображении видны линии обратного хода лучей.

Проверить наличие кадрового импульса гашения и строчного импульса обратного хода на 10 и 11 контактах соединителя X4 (A3) соответственно и на базе транзистора VT4. При отсутствии кадрового импульса на базе транзистора снять субмодуль СМЦ-2. Если при этом импульс появится, то следует заменить микросхемы D1 в СМЦ-2. Если импульс не появится, то в МЦ-3 проверить исправность элементов R15, R21, R22, VT4, R28, R29. При отсутствии строчного импульса на базе транзистора VT4 в МЦ-3 проверить его прохождение по цепи: контакт 11 соединителя X4 (A3) — база транзистора VT4. При отклонениях параметров строчного импульса от номинальных проверить исправность элементов R1, VD1, VD2, R21, R22, VT4, R28, R29. Если на базе транзистора VT4 есть строчные и кадровые импульсы и исправны элементы VT4, R28, R29, а на экране наблюдаются линии обратного хода, необходимо проверить параметры смеси гасящих импульсов на выводах 11, 13, 15 микросхемы D2 в МЦ-3.

23. Отсутствует растр.

Проверить наличие стробирующих импульсов на контактах 4 соединителя X4 (A3) и исправность цепи от этого контакта до вывода 8 микросхемы D2 в МЦ-3. Если стробирующие импульсы имеются, то неисправна микросхема D2.

6. СТРОЧНАЯ И КАДРОВАЯ РАЗВЕРТКИ

Строчная и кадровая развертки телевизоров включают схемы синхронизации, задающих генераторов и управления выходными каскадами, формирования вторичных источников питания и цепь кинескопа.

Кроме схем, которые непосредственно применяют в базовых моделях телевизоров, в этой главе, дополнительно, приведены краткое описание и принципиальные электрические схемы модуля строчной развертки МС-41, модулей разверток МР-401 и МР-403. Эти модули нашли широкое применение в телевизорах четвертого поколения и взаимозаменяемы с теми, которые применяются в базовых моделях телевизоров.

6.1. Строчная и кадровая развертки телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д"

Синхронизация, задающий генератор и управление выходными каскадами строчной развертки

Устройства синхронизации, задающего генератора строчной развертки и управление выходными каскадами строчной развертки выполнены на микросхеме К174ХА11 и расположены в кассете обработки сигналов. При изучении этих каскадов следует пользоваться принципиальной электрической схемой КОС-406, приведенной на рис. 4.1.

Полный телевизионный видеосигнал положительной полярности (синхроимпульсами вниз), сформированный в субмодуле радиоканала А1.1, снимается с контакта 7 соединителя Х1 (А1.1) и через соединитель XN2 (положение 2), резистор R9 и конденсатор С7 подается на базу транзистора VT1, выполняющего роль предварительного селектора синхроимпульсов СИ.

С коллектора транзистора VT1 смесь строчных и кадровых СИ положительной полярности подается, во-первых, через резистор R11, конденсатор С8, помехоподавляющую цепь R16, С11 вывод 9 микросхемы D1 на вход амплитудного селектора 14 и, во-вторых, через разделительный конденсатор С15, вывод 10 микросхемы D1 на вход устройства защиты от импульсных помех 20. С выхода селектора синхросмесь поступает на формирователи кадровых и строчных СИ 18.1 и 18.2 в микросхемы D1.

В формирователе импульсов 18.1 происходит выделение кадровых СИ. Кадровые СИ усиливают усилители 1.2, после чего через вывод 8 микросхемы D1, резистор R30 поступают на контакт 5 соединителя Х6 и далее на кассету разверток.

В формирователе импульсов 18.2 происходит выделение строчных СИ, которые затем поступают на фазовый детектор 11.1. В фазовом детекторе происходит сравнение строчных СИ с частотой и фазой свободных колебаний задающего генератора 2.1. Фазовый детектор вырабатывает управляющее напряжение, которое через вывод 13 микросхемы D1, резистор R21 и вывод 15 микросхемы D1 подводится к задающему генератору. Частота колебаний задающего генератора определяется конденсатором С17, подключенным к выводу 14 микросхемы D1, и делителем, состоящим из резисторов R15, R17, R19 и подключенным к выводу 15 микросхемы D1. Регулировка частоты колебаний задающего генератора производится переменным резистором R15.

С задающего генератора управляющее напряжеие поступает на генератор выходных управляющих импульсов 17.2. Далее сформированные строчные импульсы управления подаются на выходной усилитель мощности 1.1, откуда через вывод 3 микросхемы D1, резистор R29 контакт 1 соединителя Х6 (А7) на предвыходной каскад строчной развертки в кассете разверток.

Для получения высококачественной синхронизации в микросхеме D1 заложены две петли автоматического регулирования параметров выходного строчного импульса.

Первая петля обеспечивает подстройку частоты и фазы импульсов задающего генератора 2.1 под параметры СИ, что осуществляется в фазовом детекторе 11.1. Наличие первой петли автоматического регулирования позволяет автоматически изменять ширину полосы захвата задающего генератора. Например, при включении телевизора или переключении программ для более быстрого вхождения в режим синхронизации ширина полосы захвата задающего генератора должна быть широкой. Однако при широкой полосе захвата помехоустойчивость схемы синхронизации значительно снижается. Поэтому, после того как синхронизация установится, ширина полосы захвата задающего генератора автоматически сужается. Ширина полосы захвата определяется фильтром нижних частот ФНЧ на элементах С12, С16, R22, R23, R18, С13. Управляющий ток с выхода фазового детектора 11.1, вывод 13 микросхемы D1 протекает через ФНЧ, в результате чего на выходе фильтра появляется регулирующее напряжение, которое через резистор R21, вывод 15 микросхемы D1 поступает на задающий генератор 2.1.

При работе с видеомагнитофоном расширение полосы захвата осуществляется подачей нулевого потенциала на вывод 11 микросхемы D1 через контакт 12 соединителя Х2.

Вторая петля автоматического регулирования служит для компенсации инерционности транзисторов выходного каскада строчной развертки.

Из-за инерционности процессов накопления и рассасывания зарядов в базе транзистора выходного каскада строчной развертки, работающего в ключевом режиме, обратный ход начинается с некоторым запаздыванием по отношению к управляющему импульсу. Это приводит к тому, что край изображения с левой или

с правой сторон экрана может не воспроизводиться.

Импульсы обратного хода строчной развертки с контакта 3 соединителя X6 (A7) через резистор R25 и вывод 6 микросхемы D1 поступают на фазовый детектор 11.3. В фазовом детекторе происходит сравнение частоты и фазы колебаний задающего генератора с импульсами строчной развертки. Управляющий сигнал с фазового детектора 11.3 поступает на регулятор фазы 12, который автоматически поддерживает фазу импульсов генератора 17.2. Переменным резистором R31 производится вручную регулировка фазы выходного строчного импульса.

Для каскадов формирования сигнала яркости и устройства цветовой синхронизации в микросхеме D1 формируется специальный стробирующий импульс. Он создается формирователем 19, который управляется пилообразным сигналом задающего генератора 2.1 и импульсами обратного хода строчной развертки. Поэтому сформированные им сигналы имеют определенное фазовое положение относительно входных синхроимпульсов. Строб-импульс в комбинации с импульсом гашения с вывода 7 микросхемы D1 через ограничительный резистор R26 подается на схему формирования трехуровневого сигнала R34, R35, VD4 и на контакт 9 соединителя X8 (A1.4) декодера SECAM.

Предвыходной и выходной каскады строчной развертки

Принципиальная электрическая схема предвыходного и выходного каскадов строчной развертки приведена на рис. 6.1.

Управляющие импульсы напряжения задающего генератора строчной развертки, имеющие форму прямоугольных импульсов положительной полярности длительностью 20...30 мкс с периодом следования 65 мкс, с вывода 3 микросхемы D1 в КОС-406 через контакт 1 соединителя X6 (A1) поступает на базу транзистора предвыходного каскада VT1. Предвыходной каскад предназначен для согласования задающего генератора с выходным каскадом и для обеспечения оптимального режима переключения транзистора выходного каскада VT2.

Нагрузкой транзистора VT1 служит первичная обмотка переходного трансформатора T1. Вторичная понижающая обмотка трансформатора T1 включена в базовую цепь транзистора выходного каскада VT2. С модуля питания A4 на коллектор транзистора VT1 через контакт 5 соединителя X2 (A4), развязывающий фильтр R3, C3 и первичную обмотку трансформатора T1 подается напряжение питания 28 В.

Управляющими импульсами напряжения транзистор VT1 открывается. Коллекторный ток транзистора, протекающий от источника, напряжением 28 В, через первичную обмотку трансформатора T1, накапливает в ней магнитную энергию. При этом во вторичной обмотке трансформатора T1 возникает отрицательная полуволна напряжения, которая приводит к рассасыванию неосновных носителей в базе насыщенного транзистора VT2 и резкому запиранию его.

По окончании положительного импульса запуска транзистор VT1 запирается. Запирание транзистора VT1 вызывает резкое прекращение тока в его коллекторной цепи и появление ЭДС самоиндукции. При этом в контуре, образованном индуктивностью обмотки трансформатора и их распределенной емкостью, возникают собственные колебания. Для выделения одной положительной полуволны напряжения параллельно первичной обмотке подключена демпфирующая цепь R2C2. Выделенная полуволна напряжения трансформируется во вторичную обмотку трансформатора T1 и используется для формирования оптимального нарастающего базового тока открывания транзистора VT2.

Основным элементом выходного каскада строчной развертки является транзисторно-диодный ключ, образованный транзистором VT2, диодами VD1, VD3 и выходным строчным трансформатором T2. Нагрузкой транзисторно-диодного ключа являются строчные катушки ОС, которые подключены к нему через конденсатор C6 и регулятор линейности строк L3.

Дополнительно для коррекции подушкообразных искажений в выходной каскад включены регулятор фазы L4, конденсатор C19 и шунтирующий каскад на транзисторе VT5.

Вместе диоды VD1, VD3, конденсаторы C3, C4, C6, C19, индуктивности L3, L4 и строчные катушки ОС образуют схему диодного модулятора.

В выходном каскаде применен мощный высоковольтный транзистор КТ872А, рассчитанный на импульсное напряжение между коллектором и эмиттером 1500 В и импульсный коллекторный ток 15 А. Кроме того, применен новый диод Л130А с обратным напряжением 1500 В. Допускается вместо одного диода Л130А устанавливать два диода КД226Д. Выходной каскад питается напряжением 125 В, которое подается с модуля питания A4 через контакт 2 соединителя X2, контакт 3 соединителя X1 (A5), короткозамкнутую перемычку, установленную в соединителе отклоняющей системы между контактами 1 и 3, контакт 1 соединителя X1 (A5), развязывающий фильтр R6, C8, первичную обмотку трансформатора T2.

Короткозамкнутая перемычка в соединителе отклоняющей системы предназначена для защиты выходного транзистора VT2 от пробоя при включении строчной развертки без нагрузки, т. е. с отключенной ОС.

Резистор R6 предназначен для защиты транзистора VT2 от перегрузки при электрических разрядах в кинескопе. Электрический разряд в кинескопе равносилен короткому замыканию вторичной высоковольтной обмотки трансформатора T2 (выводы 14, 15), что приводит к значительному уменьшению индуктивности первичной обмотки на время разряда. Вследствие этого происходит резкое увеличение тока коллектора транзистора VT2, который ограничива-

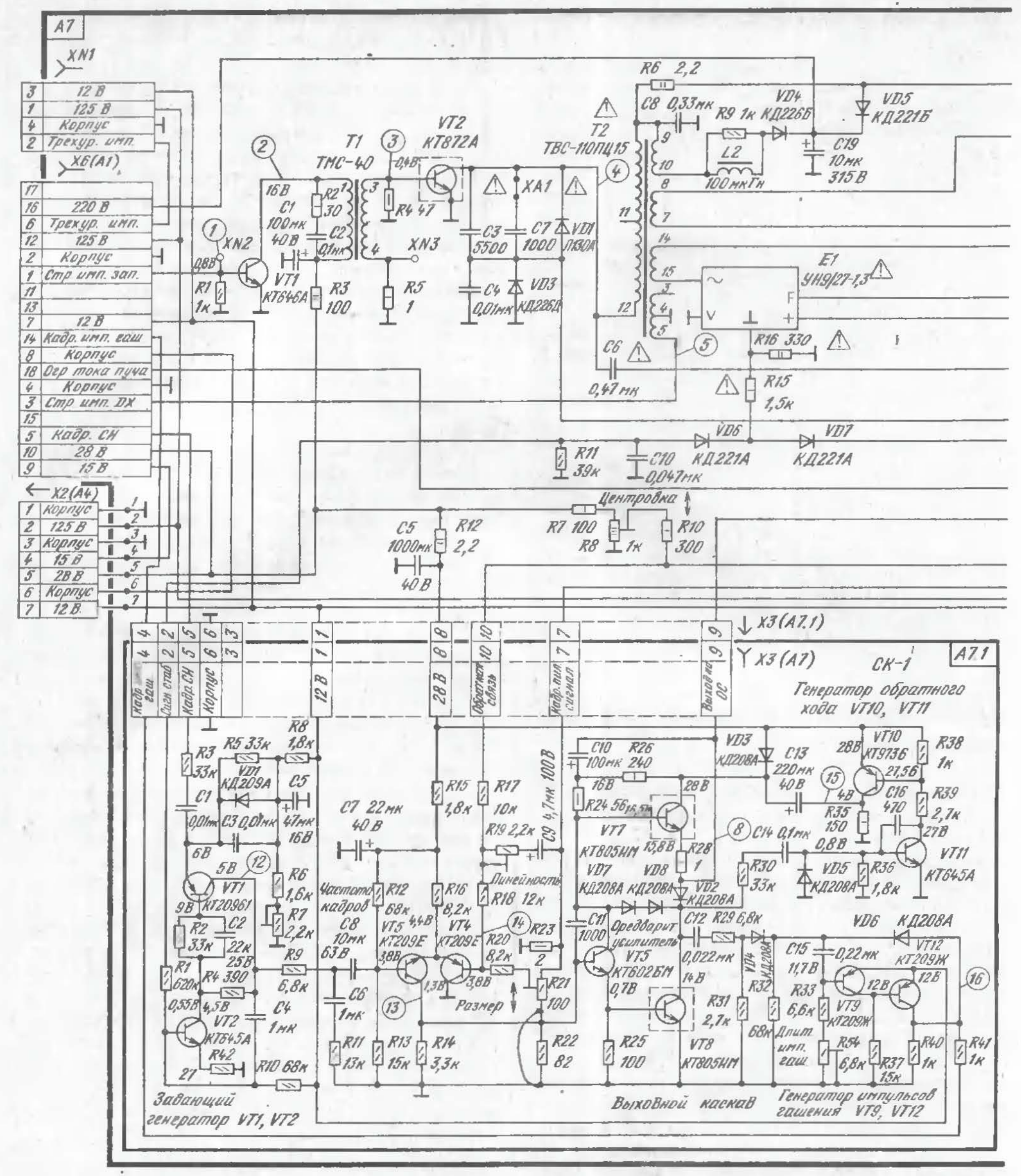


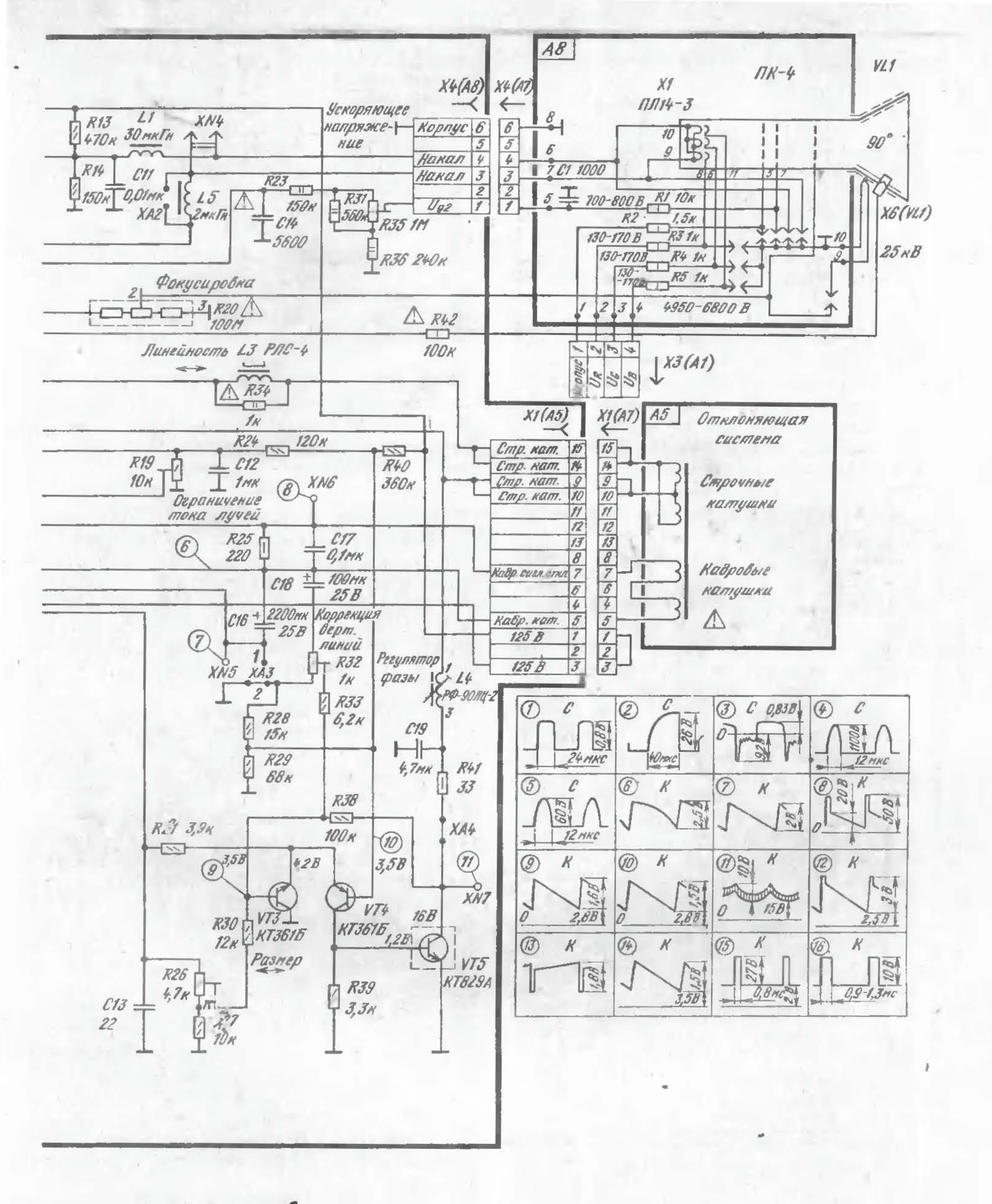
Рис. 6.1. Принципиальная электрическая схема КР-401

ется резистором R6 до безопасного для транзистора значения.

Для стабилизации тока базы транзистора VT2, включен резистор R5, который используется также для осциллографического контроля формы и значения тока базы в контрольной точке XN3.

Для рассмотрения процессов, протекающих в выходном каскаде строчной развертки, воспользуемся упрощенной схемой каскада, представленной на рис. 6.2. В установившемся режиме устройство работает следующим образом.

В первую половину прямого хода луча транзистор VT2 закрыт. Магнитная энергия, накопленная в строчных катушках ОС во время предыдущего процесса отклонения, создает линейно уменьшающийся ток отклонения, перемеща-



ющий электронный луч от левого края экрана до его середины. Этот ток протекает по цепи: строчные катушки ОС, контакты 9, 10 соединителя X1 (A5), диод VD1, разделительный конденсатор C6, регулятор линейности строк L3, контакты 14, 15 соединителя X1 (A5), строчные катушки ОС. Конденсатор C6 подзаряжается протекающим током отклонения.

К моменту прихода лучей к середине экрана, когда ток отклонения уменьшается до нуля, вся энергия строчного контура сосредоточена в разделительном конденсаторе C6. От предварительного каскада на базу транзистора VT2 поступает положительный импульс, который открывает его. Конденсатор C6 начинает разряжаться через открытый транзистор VT2 и строчные катушки ОС, создавая нарастающий ток отклонения второй половины прямого хода,

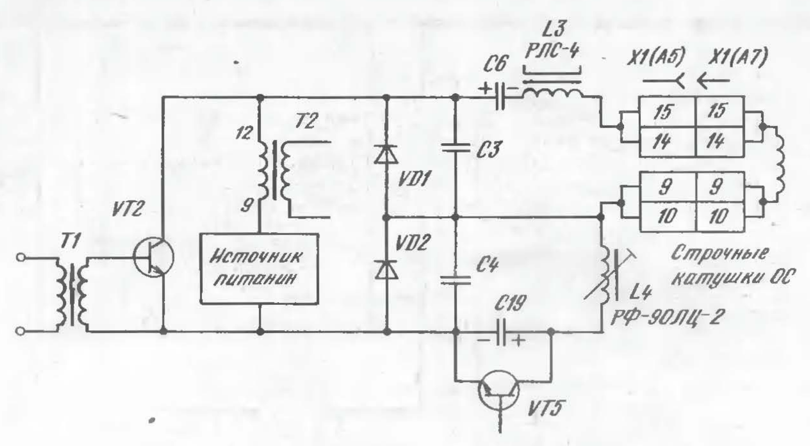


Рис. 6.2. Упрощенная схема выходного каскада строчной развертки

который перемещает электронные лучи от середины экрана до его правого края.

К моменту прихода лучей к правому краю экрана транзистор VT2 закрывается отрицательными импульсами напряжения, поступающими на его базу со вторичной обмотки трансформатора T1. На коллекторе транзистора VT2 при этом возникает положительный синусоидальный импульс напряжения — импульс напряжения обратного хода, являющегося следствием колебательного процесса в контуре, образованном строчными катушками ОС, первичной обмоткой трансформатора T2 и конденсатором обратного хода C3. Импульс напряжения обратного хода в этом контуре обусловливает быстрое перемещение электронных лучей от правого края экрана к левому, т. е. обратный ход лучей.

Одновременно аналогичные процессы протекают в дополнительных цепях. В первую половину прямого хода в них возникает ток, обусловленный энергией, запасенной в катушке индуктивности L4. Он протекает по цепи L4C19VD2L4. К моменту прихода лучей к середине экрана вся энергия дополнительного контура сосредоточена в конденсаторе C19. Когда транзистор VT2 открывается, конденсатор C19 начинает разряжаться, передавая свою энергию катушке индуктивности L4 и строчным катушкам ОС. При этом амплитуда отклонения луча, т. е. размер строки, зависит от напряжения на конденсаторе C19. Параллельно конденсатору C19 подключен транзистор VT5, выполняющий функции шунтирующего сопротивления. Изменение значения шунтирующего сопротивления изменяет напряжение на конденсаторе C19.

Для коррекции подушкообразных искажений ток строчной частоты, протекающий через строчные катушки ОС, модулируется током кадровой частоты параболической формы. При этом размах тока строчных катушек в каждой из строк возрастает по мере приближения к середине растра.

Напряжение кадровой частоты параболической формы получается методом вычитания пилообразного напряжения кадровой частоты, снимаемого с резистора обратной связи 7.1R23, расположенного в кадровом субмодуле СК-1, из напряжения пилообразно-параболической формы, которое выделяется на плюсовой обкладке разделительного конденсатора кадровой развертки C16.

Пилообразное напряжение кадровой частоты, пропорциональное отклоняющему току в кадровых катушках ОС, снимается с резистора 7.1R23 и подается через делитель R28, R29 на базу транзистора VT4.

Напряжение кадровой частоты пилообразно-параболической формы снимается с конденсатора C16 и через разделительный конденсатор C18 и резисторы R32, R33 поступает на базу транзистора VT3. Транзисторы VT3 и VT4 образуют дифференциальный усилитель, нагрузкой которого является резистор R39. На резисторе R39 выделяется сигнал параболической формы, пропорциональный разности входных сигналов дифференциального усилителя. Этот сигнал поступает на базу транзистора VT5 и определяет ток его коллектора, а следовательно, и напряжение на конденсаторе C19.

Для устойчивой работы схемы коррекции подушкообразных искажений растра с коллектора транзистора VT5 через резистор R38 на базу транзистора VT3 подается напряжение обратной связи.

Для стабилизации размера изображения по горизонтали при изменении тока лучей кинескопа на базу транзистора VT4 с резистора R19 через резистор R24 подается напряжение стабилизации. Напряжение стабилизации пропорционально току лучей кинескопа. Его изменение приводит к изменению напряжения смещения на базе транзистора VT4 и, следовательно, к изменению тока коллектора транзистора VT5.

Начальное базовое смещение транзистора VT4 задается источником напряжения 125 В

через резистор R40, что позволяет стабилизировать размер изображения по горизонтали при изменении напряжения питания строчной развертки.

Выходной каскад строчной развертки помимо функций отклонения лучей кинескопа по горизонтали выполняет функции импульсного источника питания. Он формирует постоянные напряжения питания кинескопа и видеоусилителей, а также импульсные напряжения накала кинескопа и схемы АПЧиФ.

Принцип действия выходного каскада строчной развертки в общем виде аналогичен принципу действия импульсных источников питания, рассмотренных в гл. 2.

На коллекторе закрытого транзистора VT2 во время обратного хода возникает импульс напряжения амплитудой 1100 В. Импульс трансформируется во вторичные обмотки трансформатора T2 и используется для создания вторичных напряжений.

На вторичной высоковольтной обмотке (выводы 14, 15) вырабатывается импульсное напряжение около 8,5 кВ. Это напряжение поступает на выпрямитель, собранный по схеме утроения напряжения. Для этого применяют умножитель напряжения УН9/27-1,3. В результате преобразования на выходе выпрямителя возникает напряжение около 25 кВ, которое используют для питания второго анода кинескопа. Оно снимается с вывода "+" умножителя и через помехозащитный резистор R42 и высоковольтный соединитель X6(VL1) подается на кинескоп.

Умножитель напряжения используют и для создания постоянного фокусирующего напряжения 8,5 кВ. Это напряжение снимается с вывода "F" умножителя и подается на регулятор фокусировки R20, представляющий собой набор высоковольтных резисторов. С движка регулятора фокусировки напряжение поступает на фокусирующий электрод кинескопа.

Вывод 14 высоковольтной обмотки трансформатора T2 по переменной составляющей заземлен через конденсатор C15, который совместно с диодом, находящимся внутри умножителя, образуют импульсный выпрямитель. Выпрямленное напряжение значением около 1000 В с конденсатора C15 подается на делитель напряжения R23R31R35R36. С движка переменного резистора R35 напряжение через контакт 1 соединителя X4 (A8) поступает на плату панели кинескопа для питания цепей ускоряющего электрода кинескопа.

С обмотки трансформатора T2 (выводы 9, 10) снимается напряжение питания видеоусилителей. Вывод 9 этой обмотки через резистор R6 подключен к источнику напряжения 125 В. На обмотке создается импульсное напряжение 85 В, которое выпрямляется однополупериодным выпрямителем, состоящим из диода VD4 и конденсатора C9. Выпрямленное напряжение складывается с напряжением источника питания 125 В, что в сумме дает 210 В. Для уменьшения излучения помех при закрывании диода VD4 используют фильтр, состоящий из резистора R9 и индуктивности L2. Напряжение 210 В через контакт 16 соединителя X6(A1) поступает на кассету обработки сигналов, где расположены видеоусилители.

Импульсное напряжение, выделяющееся на резисторе R16, используется для создания постоянных напряжений для схем ограничения тока лучей кинескопа и стабилизации размера изображения по горизонтали и вертикали при изменении яркости.

Для схемы ограничения тока лучей и стабилизации размера изображения по горизонтали используют диодный выпрямитель, состоящий из элементов VD7, C12, R24. Напряжение 1,8± 0,2 В при токе лучей 0,9 мА снимается с движка переменного резистора R19 и через контакт 18 соединителя X6(A1) поступает в кассету обработки сигналов на схему ограничения тока лучей. Для схемы стабилизации размера изображения по горизонтали используется напряжение около 3 В, снимаемое с резистора R19.

Для схемы стабилизации размера изображения по вертикали при изменении яркости используют напряжение отрицательной полярности, вырабатываемое выпрямителем, состоящим из элементов VD6, C10, R11. Это напряжение меняется в зависимости от тока лучей кинескопа в пределах —1...—8 В. Через контакт 2 соединителя X3(A7.1) оно подается в субмодуль кадровой развертки.

Для питания накала кинескопа используют импульсное напряжение, снимаемое с накальной обмотки (выводы 7, 8) трансформатора T2. Импульсное напряжение амплитудой 30 В через токоограничивающие резисторы R17, R18, контакты 3, 4 соединителя X4 (A8) подается на плату кинескопа в цепи питания накала кинескопа. Для защиты от электрического пробоя промежутка катод — подогреватель в кинескопе вследствие высокой разности потенциалов между ними в цепь катода подается постоянное напряжение, уменьшающее эту разность. Это напряжение формируется из напряжения источника питания 125 В с помощью делителя R13R14 и конденсатора C11. Конденсатор C11 сглаживает пульсации напряжения источника питания 125 В.

С обмотки (выводы 4, 5) трансформатора T2 импульсное напряжение 60 В через контакт 3 соединителя X6 (A1) поступает в кассету обработки сигналов на схему АПЧиФ.

Для защиты элементов схемы телевизора от междуэлектродных пробоев в кинескопе применяют разрядники и ограничительные резисторы, которые установлены на плате кинескопа A8 типа ПК-4.

Разрядники подключают параллельно между общей шиной заземления и выводами каждого из электродов кинескопа. Общая земляная шина платы кинескопа (точка 9) соединена с внешним проводящим покрытием (аквадагом) кинескопа. При повышении напряжения на электродах кинескопа свыше установленного предела происходит пробой разрядников и высоковольтная энергия отводится с общей шины непосредственно на внешнее покрытие баллона кинескопа, минуя элементы схемы.

Ограничительные резисторы R1 — R5 вместе с распределенной емкостью монтажа образуют интегрирующие фильтры, которые снижают амплитуду колебаний, возникающих при разрядах в кинескопе. Кроме того, когда разрядник начинает проводить, источники питания электродов оказываются соединенными с корпусом через малое сопротивление искрового разряда. В таких случаях последовательно включенный резистор ограничивает ток, потребляемый от источника питания.

Кадровая развертка

Принципиальная электрическая схема кадровой развертки приведена на рис. 6.1. В ее состав входят задающий генератор (транзисторы VT1, VT2), дифференциальный усилитель (транзисторы VT3, VT4), предвыходной каскад (транзистор VT5), выходной каскад (транзисторы VT7, VT8), генератор обратного хода со схемой вольтодобавки (транзисторы VT10, VT11), генератор импульсов гашения (транзисторы VT9, VT12), а также устройства центровки изображения по вертикали и коррекции геометрических искажений растра.

Конструктивно устройство кадровой развертки, за исключением устройства центровки изображения по вертикали, выполнено в виде функционально законченного субмодуля СК-1, входящего в состав кассеты разверток КР-401. Устройство центровки изображения расположено в кассете разверток.

Задающий генератор выполнен на разнополярных транзисторах VT1, VT2. Он формирует импульсы пилообразного напряжения, параметры которого определяются временем заряда и разряда конденсатора С4. При включении телевизора в задающем генераторе возникает лавинообразный процесс, в результате которого транзистор VT1 оказывается закрыт, а транзистор VT2 открыт. Конденсатор С4 заряжается до напряжения источника питания 12 В. Это состояние характеризует начало прямого хода кадровой развертки. Прямой ход импульсного пилообразного напряжения определяется разрядом конденсатора С4 по цепи: верхняя по схеме обкладка конденсатора С4, резистор R4, коллектор-эмиттер транзистора VT2, резистор R42, корпус, источник питания, резистор R10, нижняя по схеме обкладка конденсатора С4. Линейное уменьшение напряжения на конденсаторе С4 вызывает уменьшение потенциала базы транзистора VT1, и когда этот потенциал становится ниже потенциала на эмиттере, транзистор VT1 открывается. С этого момента начинается формирование обратного хода пилообразного напряжения, которое заканчивается зарядом конденсатора С4 до напряжения источника питания и запиранием транзистора VT1.

Собственная частота задающего генератора определяется цепью C4R10, а также напряжением на эмиттере транзистора VT1. Изменение собственной частоты задающего генератора производится изменением напряжения на эмиттере транзистора VT1 с помощью делителя, состоящего из постоянных резисторов R8, R6 и переменного резистора R7. Переменный резистор R7 — регулятор частоты кадров.

В режиме синхронизации открывание транзистора VT1 происходит положительным синхроимпульсом, поступающим на его эмиттер с контакта 6 соединителя Х3 (А7) через резистор R3 и конденсатор С1.

Для стабилизации размера изображения по вертикали при изменении тока лучей кинескопа отрицательное напряжение, пропорциональное току лучей кинескопа, через контакт 2 соединителя Х3 (А7) и резистор R1 поступает на базу транзистора VT2. Под действием этого напряжения изменяется ток базы транзистора VT2, а следовательно, и ток разряда конденсатора С4 во время прямого хода, что приводит к изменению размаха пилообразных импульсов.

Пилообразное напряжение с конденсатора С4 через резистор R9 и конденсатор С8 поступает на базу транзистора VT3 — один из входов дифференциального усилителя на транзисторах VT3, VT4. Цепь С6, R11 предназначена для коррекции линейности пилообразного напряжения. На другой вход дифференциального усилителя — базу транзистора VT4 — с выходного каскада кадровой развертки поступают постоянное и переменное напряжения. Эти напряжения осуществляют глубокую отрицательную обратную связь с целью стабилизации рабочей точки выходного каскада по постоянному напряжению и стабилизации размаха выходного тока.

Обратная связь по постоянному току осуществляется подачей напряжения на базу транзистора VT4 с эмиттера транзистора VT7 выходного каскада через резистор R28, контакт 9 соединителя Х3 (А7), кадровые катушки ОС, контакт 10 соединителя Х3(А7), резисторы R17, R18.

Обратная связь по переменному току осуществляется путем подачи на базу транзистора VT4 через резисторы R20 и R21 с резистора R23 пилообразного напряжения, пропорционального току отклонения. Переменным резистором R21 можно изменять амплитуду пилообразного напряжения, а следовательно, и размаха отклоняющего тока. Резистор R22 — ограничительный.

Регулировка линейности по вертикали осуществляется резистором R19. Напряжение пилообразно-параболической формы, снимаемое с обкладки конденсатора 7С16 кассеты разверток, поступает на интегрирующую цепь R17R19C9. С интегрирующей цепи через резистор R18 это напряжение поступает на базу транзистора VT4, где происходит его сложение с пилообразным напряжением. Переменным резистором R19 добиваются минимальных нелинейных искажений по вертикали.

С выхода дифференциального усилителя — коллектора транзистора VT3 — сигнал поступает на базу предвыходного усилителя на транзисторе VT5. Предвыходной усилитель представляет собой каскад с разделенной нагруз-

кой, состоящей из резисторов R25 в эмиттерной цепи и резисторов R24, R26 в коллекторной. С нагрузок транзистора VT5 сигналы в противофазе поступают на базы транзисторов VT7 и VT8 двухтактного выходного каскада, выполненного по бестрансформаторной схеме с переключающим диодом.

Транзисторы VT7 и VT8 включены последовательно через диод VD2 и резистор R28 и работают поочередно. Во время первой половины прямого хода кадровой развертки, от верха экрана до его середины, открыт транзистор VT7, транзистор VT8 закрыт. Ток в кадровых катушках ОС протекает по цепи: источник напряжения 28 В, контакт 8 соединителя X3 (A7), диод VD3, коллектор-эмиттер транзистора VT7, резистор R28, контакт 9 соединителя X3 (A7), контакт 7 соединителя X1 (A5), кадровые катушки ОС, контакт 5 соединителя X1 (A5), конденсатор 7C16 кассеты разверток, контакт 7 соединителя X3 (A7), резистор R23, корпус, источник питания. Ток резистора постепенно уменьшается, и к моменту, соответствующему середине экрана, транзистор закрывается, а транзистор VT8 открывается.

Ток через транзистор VT8 постепенно увеличивается от нуля (в середине экрана) до максимума (внизу экрана). Ток в кадровых катушках ОС протекает по цепи: верхняя по схеме обкладка конденсатора 7C16 кассеты разверток, контакт 5 соединителя X1 (A5), кадровые катушки ОС, контакт 7 соединителя X1 (A5), контакт 9 соединителя X3 (A7), диод VD2, коллектор-эмиттер транзистора VT8, корпус, резистор R23, контакт 7 соединителя X3 (A7), нижняя по схеме обкладка конденсатора 7C16. Падение напряжения на диоде VD2 обеспечивает надежное запирание транзистора VT7 во второй половине прямого хода.

Когда лучи кинескопа достигают нижнего края экрана, транзистор VT8 закрывается, а транзистор VT7 открывается. Начинается формирование напряжения обратного хода кадровой развертки, которое быстро возвращает лучи кинескопа к верхнему краю экрана.

Диоды VD7, VD8, включенные в цепь база — эмиттер транзистора VT7, оптимизируют положение рабочей точки транзисторов выходного каскада. В зависимости от значения тока, протекающего через резистор R28 и диод VD2, изменяется падение напряжения на этих элементах.

Для обеспечения требуемой длительности и скорости нарастания тока отклонения импульсов обратного хода кадровой развертки во время обратного хода питание выходного каскада осуществляется от источника повышенного напряжения, представляющего собой генератор обратного хода со схемой вольтодобавки. Генератор выполнен на транзисторах VT10, VT11.

Во время прямого хода кадровой развертки транзисторы VT10 и VT11 закрыты. Конденсатор C13 заряжается через диод VD3 и резистор R35 до напряжения источника 28 В. После окончания прямого хода положительный перепад напряжения, возникающий на коллекторе транзистора VT8, через резистор R30 и конденсатор C14 поступает на базу транзистора VT11 и открывает его. Коллекторный ток транзистора VT11, протекая через резисторы R38, R39, открывают до насыщения транзистор VT10. На резисторе R35 оказывается напряжение, близкое по значению к напряжению источника питания. Складываясь с напряжением на конденсаторе C13, оно создает на коллекторе транзистора VT7 суммарный потенциал около 50 В. Диод VD3 при этом закрывается, а повышенное напряжение через открытый транзистор VT7 и резистор R28 прикладывается к кадровым катушкам ОС, вызывая резкое нарастание тока от максимального отрицательного значения до максимального положительного.

Для формирования импульсов гашения обратного хода лучей кадровой развертки используют одновибратор, выполненный на транзисторах VT9, VT12. Во время прямого хода развертки одновибратор находится в ждущем режиме, при котором транзистор VT9 открыт до насыщения, а транзистор VT12 закрыт. Ток базы транзистора VT9 протекает по цепи: источник питания напряжением 12 В, переход эмиттер — база транзистора VT9, резисторы R33, R34, корпус. Переход коллектор — эмиттер транзистора VT9 шунтирует переход база — эмиттер транзистора VT12, в результате чего транзистор VT12 закрыт и напряжение на его коллекторе равно нулю.

Во время обратного хода с коллектора транзистора VT8 на базу транзистора VT9 через конденсатор C12, резистивный делитель R29, R31, диод VD4, конденсатор C15 поступает положительный импульс. Под его воздействием транзистор VT9 закрывается, а VT12 открывается. На коллекторе транзистора VT12 появляется положительное напряжение, которое заряжает конденсатор C15 по цепи: коллектор транзистора VT12, диод VD6, конденсатор C15, резисторы R33, R34, R40. Падение напряжения на резисторах R33, R34 поддерживает транзистор VT9 в закрытом состоянии. По окончании заряда конденсатора C15 транзистор VT9 открывается, VT12 закрывается. Таким образом, на коллекторе транзистора VT12 формируется положительный импульс. Длительность импульса регулируется переменным резистором R34. Этот импульс с коллектора транзистора VT12 через резистор R41, контакт 4 соединителя X3 (A7) поступает на устройство гашения обратного хода лучей. Центровка по вертикали осуществляется подачей постоянной составляющей тока в кадровые отклоняющие катушки. Устройство конструктивно выполнено в кассете разверток и состоит из резистивного делителя R7, R8, с которого в кадровые катушки ОС через резистор R10 подается дополнительный ток центровки, обеспечивающий смещение изображения вниз или вверх. Значение этого тока зависит от положения движка переменного резистора R8.

6.2. Строчная и кадровая развертки телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д"

В состав строчной и кадровой разверток телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д" входят следующие функционально законченные узлы: модуль кадровой развертки А6 типа МК-41, модуль строчной развертки А7 типа МС-3-1 или МС-2-1 с субмодулем коррекции растра СКР-2, отклоняющая система А5 и плата кинескопа ПК-3-1 (А8). Модуль МС-3-1 применяется в телевизорах "Электрон 51/61ТЦ433Д"; МС-2-1 — в телевизорах "Электрон 67ТЦ433Д" Модули МС-3-1 и МС-2-1 имеют одинаковую схему и конструкцию и различаются номиналами конденсатора С4 и током выходного трансформатора. На схеме модуля строчной развертки обозначения, приведенные в скобках, относятся к телевизору "Электрон 67ТЦ433Д". В телевизорах "Электрон 51ТЦ433Д" применяется отклоняющая система ОС90.29ПЦ17, в телевизорах "Электрон 61ТЦ433Д" — ОС90.29ПЦ32. В телевизорах "Электрон 67ТЦ433Д" применяются импортные кинескопы с импортными отклоняющими системами.

Синхронизация, задающие генераторы и управление выходными каскадами разверток

Устройство синхронизации, задающие генераторы строчной и кадровой разверток, а также управление выходными каскадами разверток выполнены на микросхеме КР1021ХА2, входящей в состав модуля кадровой развертки МК-41. Принципиальная электрическая схема МК-41 приведена на рис. 6.3.

Микросхема включает задающие генераторы и формирующие каскады строчной и кадровой разверток.

Устройство обеспечивает опознавание видеосигнала, выделение из него строчных и кадровых синхроимпульсов, автоматическую подстройку частоты и фазы строчной развертки АПЧиФ, работоспособность кадровой развертки при поступлении на вход видеосигнала с частотой кадровых синхроимпульсов как 50, так и 60 Гц, формирование управляющих сигналов строчной и кадровой разверток, специальных трехуровневых ССК для модуля цветности, содержащих стробирующие импульсы цветовой поднесущей, строчные и кадровые гасящие импульсы, а также сигнала для защиты экрана кинескопа от прожога при возникновении неисправности в выходном каскаде кадровой развертки.

Полный телевизионный видеосигнал положительной полярности (синхроимпульсами вниз) с контакта 6 соединителя Х5 (А3) через контакт 10 соединителя Х5.1 (А1), цепи платы соединительной ПС-43-1 (А3), контакт 7 соединителя Х1 (А6) и контакт 7 соединителя Х1 (А3) поступает на модуль кадровой развертки МК-41 (А6). С контакта 7 в МК-41 через интегрирующую цепь R16, C11 видеосигнал поступает на вывод 5 микросхемы D1 — вход предварительного селектора синхроимпульсов. Уровень отсечки предварительного селектора определяется резистором R15, включенным между выводами 6 и 7 микросхемы D1. При его сопротивлении 4,7 кОм уровень отсечки составляет 50 %. Элементы R13 С7, С9 образуют цепи коррекции предварительного селектора синхроимпульсов.

С предварительного селектора синхроимпульсов полный синхросигнал поступает на селектор кадровых синхроимпульсов и входы фазовых детекторов с большой и малой постоянными времени. В фазовых детекторах происходит сравнение частоты и фазы строчных импульсов в принимаемом сигнале с частотой и фазой свободных колебаний задающего генератора строчной развертки.

Кадровый синхроимпульс, выделенный в селекторе кадровых синхроимпульсов, поступает на задающий генератор кадровой развертки. Напряжение, подаваемое на вывод 4 микросхемы D1 через резистор R3, определяет уровень отсечки кадровых синхроимпульсов. Частота задающего генератора определяется цепью, состоящей из конденсатора С17 и резисторов R24, R25 и подключенной к выводу 3 микросхемы D1. Резистор R25 — переменный, является регулятором частоты кадров. Для повышения линейности пилообразного напряжения питание задающего генератора осуществляется напряжением 28 В. С задающего генератора напряжение поступает на компаратор, в котором сравнивается с сигналом обратной связи, поступающим на вывод 2 микросхемы D1 от выходного каскада кадровой развертки. Линейность отклоняющего тока зависит от формы сигналов на выводах 2 и 3 микросхемы D1. Сформированный кадровый отклоняющий сигнал с усилителя через вывод 1 микросхемы D1 подается на последующие каскады кадровой развертки.

В состав микросхемы D1 входит индификатор — детектор частоты 50/60 Гц кадровой развертки. В зависимости от частоты принимаемого сигнала он автоматически изменяет амплитуду пилообразного напряжения и длительность кадровых гасящих импульсов.

Задающий генератор строчной развертки вырабатывает колебания строчной частоты пилообразной формы с линейно падающим фронтом. Частота задающего генератора определяется цепью, состоящей из конденсатора С12 и резисторов R20, R21 и подключенной к выводу 15 микросхемы D1. Резистор R20 — регулятор частоты строк. Для получения высококачественной синхронизации в микросхеме D1 заложены две петли автоматической подстройки частоты и фазы выходных строчных импульсов.

Первая петля АПЧиФ обеспечивает помехоустойчивость синхронизации. Она включает фазовые детекторы и обеспечивает сравнение частоты и фазы свободных колебаний задающего генератора строчной развертки с частотой и фазой строчных синхроимпульсов принимаемого сигнала. В первой петле АПЧиФ предусмотрена возможность автоматического изме-

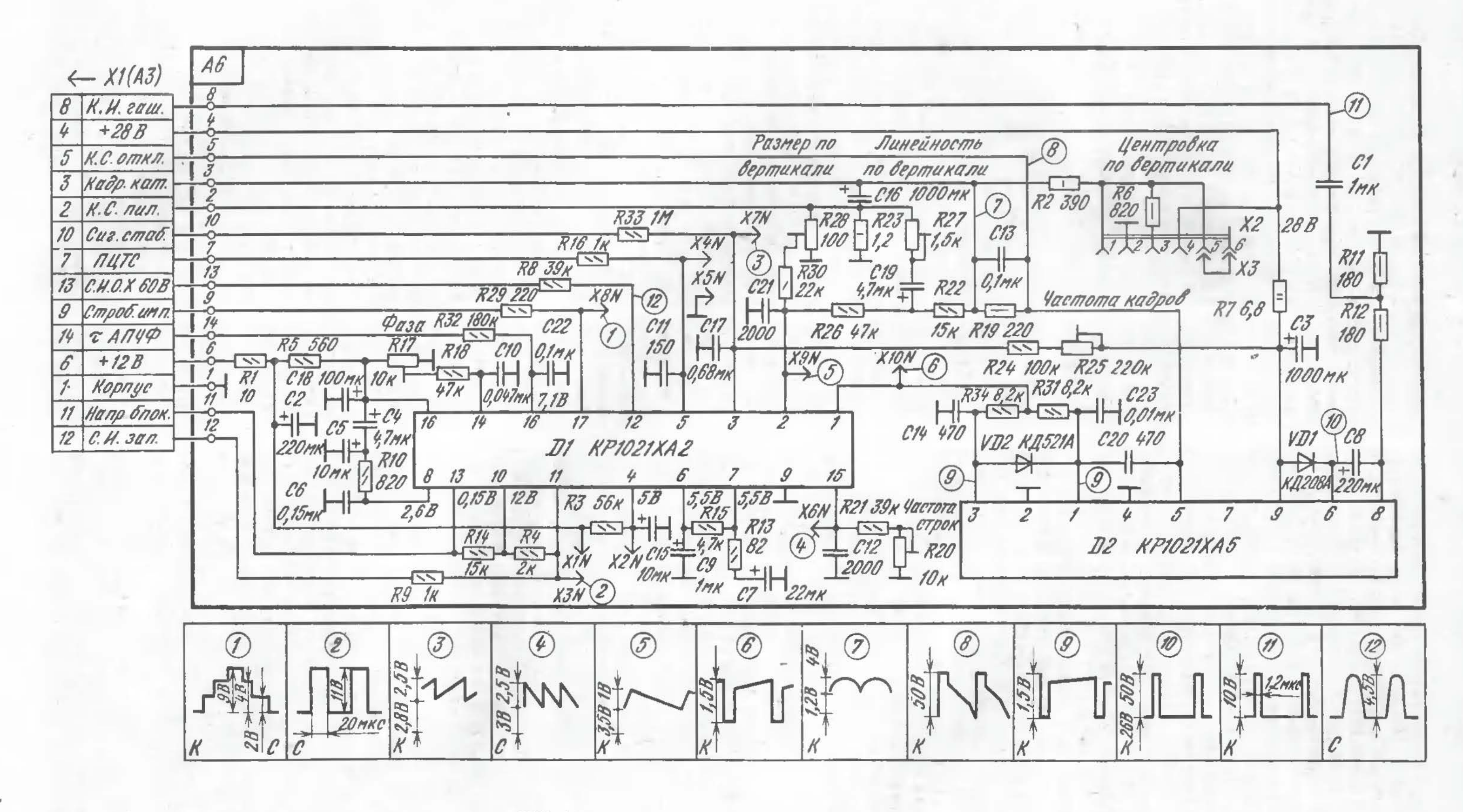


Рис. 6.3. Принципиальная электрическая схема МК-41

нения полосы захвата в зависимости от условий приема телевизионного сигнала. Например, при включении телевизора или переключении программ для более быстрого вхождения в режим синхронизации ширина полосы захвата задающего генератора должна быть широкой. Для этого включается фазовый детектор с малой постоянной времени, который обеспечивает высокую крутизну регулировки в пределах широкой полосы захвата. В режиме установившейся синхронизации сигнал ошибки обрабатывается фазовым детектором с большой постоянной времени. Это обеспечивает требуемую помехоустойчивость приема телевизионного сигнала. Элементы R10, C4, C5, C6, подсоединенные к выводу 8 микросхемы D1, образуют фильтр низкой частоты системы АПЧиФ.

При работе с видеомагнитофоном постоянная времени системы АПЧиФ принудительно изменяется на малую постоянную времени путем замыкания на корпус вывода 18 микросхемы D1. Замыкание происходит в системе настройки СН-41 (А30) по цепи: резистор R32, контакт 14 модуля МК-41, контакт 14 соединителя X1 (А3), цепи ПС-31-1 (А3), контакт 12 соединителя X5.1 (А1), контакт 8 соединителя X5(А3), цепи МРК-41-2, контакт 12 соединителя X4 (А30.3.1).

Вторая петля АПЧиФ служит для компенсации инерционности транзисторов выходного каскада строчной развертки. Из-за инерционности процессов накопления и рассасывания зарядов в базе транзистора выходного каскада строчной развертки, работающего в ключевом режиме, обратный ход начинается с некоторым запаздыванием по отношению к управляющему импульсу. Это приводит к тому, что край изображения с левой или с правой стороны экрана может не воспроизводиться.

Вторая петля включает в себя фазовый детектор, который обеспечивает сравнение импульсов задающего генератора строчной развертки с импульсами обратного хода строчной развертки. Импульсы обратного хода строчной развертки с контакта 13 соединителя X1 (А3) через резистор R8 подаются на вывод 12 микросхемы D1. Выходное напряжение фазового детектора (вывод 14 микросхемы D1) воздействует на модулятор длительности импульсов запуска. Длительность импульсов управления строчной развертки (вывод 11 микросхемы D1) равна длительности импульсов обратного хода и времени их задержки. Для дополнительной регулировки фазовых соотношений между синхроимпульсами видеосигнала и импульсами обратного хода строчной развертки к выводу 14 микросхемы D1 подключена цепь R5, R17, R18. Она обеспечивает фазировку между началом активной части строки видеосигнала и началом прямого хода строчной развертки и используется для перемещения изображения по горизонтали, т. е. симметричной установки его на экране кинескопа.

С задающего генератора строчной развертки управляющие импульсы строчной частоты поступают на выходной каскад импульсов запуска строчной развертки. Однако, прежде чем попасть на выходной каскад, управляющие импульсы подаются на модулятор импульсов строчной развертки. Под действием выходного напряжения фазового детектора с вывода 11 микросхемы D1 снимается выходное напряжение задающего генератора строчной развертки, имеющее форму прямоугольных импульсов, длительность 28...32 мкс с периодом следования 64 мкс. Через резистор R9, контакт 12 МК-41, контакт 12 соединителя X1 (А3), цепи ПС-43-1, контакт 13 соединителя X3 (А7) и контакт 13 соединителя X3 (А3) это напряжение подается в модуль строчной развертки МС-3-1 (МС-2-1).

Предвыходной и выходной каскады кадровой развертки

Предвыходной и выходной каскады кадровой развертки выполнены на микросхеме К1021ХА5А, входящей в состав модуля МК-41.

Сформированный в микросхеме D1 кадровый отклоняющий сигнал с вывода 1 микросхемы D1 через интегрирующие цепи R31C23 и R34C14 подается на выводы 1 и 3 микросхемы D2.

Она включает в себя предварительный усилитель, стабилизатор напряжения, выходной каскад с узлом тепловой защиты и защиты от короткого замыкания и генератор напряжения обратного хода.

Предварительный усилитель осуществляет токовое управление выходным каскадом, выполненным по двухтактной схеме.

В первую половину прямого хода кадровой развертки от верха экрана до его середины ток в кадровых катушках ОС протекает по цепи: источник напряжения 28 В, контакт 4 соединителя X1 (А3), резистор R7, диод VD1, вывод 6 микросхемы D2, вывод 5 микросхемы D2, контакт 5 соединителя X1 (А3), контакт 5 соединителя X1 (А6), плата соединений А3, контакт 9 соединителя X3 (А7), контакт 9 соединителя X3 (А3), контакт 7 соединителя X1 (А5), кадровые катушки ОС, контакт 5 соединителя X1 (А5), контакт 10 соединителя X3 (А3), контакт 10 соединителя X3 (А7), контакт 3 соединителя X1 (А6), контакт 3 соединителя X1 (А3), конденсатор C16, резистор R23, корпус, источник питания 28 В. Конденсатор C16 заряжается.

Ток второй половины обратного хода обусловлен разрядом конденсатора C16: верхняя по схеме обкладка конденсатора C16, контакт 3 соединителя X1 (А3). Ток разряда протекает по той же цепи, что и в первой половине прямого хода, но в обратном направлении, начиная с верхней по схеме обкладки конденсатора C16 и контакта 3 соединителя X1 (А3) и заканчивая контактом 5 соединителя X1 (А3); далее вывод 5 микросхемы D2, вывод 4 микросхемы D2, корпус, резистор R23, нижняя по схеме обкладка конденсатора C16.

Когда лучи кинескопа достигают нижнего края экрана, начинается формирование напряжения обратного хода кадровой развертки, которое быстро возвращает лучи кинескопа к верхнему краю экрана. Для обеспечения требуе-

мой скорости нарастания тока отклонения во время обратного хода питание выходного каскада осуществляется повышенным напряжением, которое создает схема вольтодобавки в генераторе обратного хода. Схема включает конденсатор C8, резисторы R11, R12, диод VD1 и работает следующим образом: во время прямого хода конденсатор C8 заряжается до напряжения источника 28 В по цепи источник питания 28 В, контакт 4 соединителя X1 (A3), резистор R7, диод VD1, конденсатор C8, резисторы R12, R11, корпус. После окончания прямого хода ключевой каскад генератора импульсов обратного хода подключает конденсатор C8 к источнику питания 28 В таким образом, что напряжение на конденсаторе C8 и напряжение источника питания складываются. Удвоенное напряжение прикладывается к кадровым катушкам ОС, вызывая резкое нарастание тока.

Импульсы обратного хода, выделяющиеся на резисторе R11, используются в качестве гасящих кадровых импульсов. С резистора R11 через конденсатор C1 и контакт 8 соединителя X1 (A3) они подаются на модуль цветности A2.

Центровка по вертикали осуществляется подачей постоянной составляющей тока в кадровые отклоняющие катушки, величина и знак которой определяются резисторами R2, R6 и положением перемычки X3 в розетке X2.

Параллельно конденсатору C16 подключены две корректирующие цепи. Одна из них состоит из резисторов R22, R27 и конденсаторов C19. Переменный резистор R27 служит регулятором линейности изображения по вертикали. Другая состоит из резисторов R26, R28, R30 и конденсатора C21. Переменный резистор R28 является регулятором размера изображения по вертикали.

Для защиты кинескопа от прожога при выходе из строя кадровой развертки используется устройство защиты в микросхеме D1. При исправной кадровой развертке сигнал отрицательной обратной связи от выходного каскада кадровой развертки, снимаемый с конденсатора C21, поступает на вывод 2 микросхемы D1. При выходе из строя выходного каскада кадровой развертки указанный сигнал отсутствует. Устройство защиты в микросхеме D1 отключает кадровый отклоняющий сигнал с вывода 1 микросхемы D1 и вводит постоянный уровень величиной 2...3 В в строб-импульс для гашения лучей кинескопа на выводе 17 микросхемы D1.

Конденсатор C20 — конденсатор отрицательной обратной связи по высокой частоте в схеме выходного каскада.

Цепь, состоящая из резистора R19 и конденсатора C13, — демпферная, подключена параллельно кадровым катушкам ОС.

Предвыходной и выходной каскады строчной развертки

Предвыходной и выходной каскады строчной развертки включают в себя модуль строчной развертки МС-3-1 или МС-2-1 с субмодулем коррекции растра СКР-2, отклоняющую систему и плату кинескопа. Принципиальная электрическая схема предвыходного и выходного каскадов строчной развертки приведена на рис. 6.4.

Принцип действия предвыходного и выходного каскадов в телевизорах "Электрон 51/61/67ТЦ433Д" аналогичен принципу действия этих каскадов в телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д". Поэтому ниже будут приведены только характерные особенности.

Управляющие импульсы напряжения задающего генератора строчной развертки с контакта 13 соединителя X3 (A3) поступают на базу транзистора предвыходного каскада VT1 в модуле строчной развертки. Нагрузкой транзистора VT1 служит первичная обмотка переходного трансформатора T1. Вторичная понижающая обмотка трансформатора T1 включена в базовую цепь транзистора выходного каскада VT2. В выходном каскаде применен мощный высоковольтный транзистор КТ838А, рассчитанный на импульсное напряжение между коллектором и эмиттером 1500 В и импульсный коллекторный ток до 7 А.

Питание транзисторов VT1 и VT2 осуществляется напряжением 130 В, которое подается с модуля питания A4 через плату соединений A3 и далее по цепи: контакт 12 соединителя X3 (A3), контакт 3 соединителя X1 (A5), короткозамкнутая перемычка, установленная в соединителе отклоняющей системы между контактами 1 и 3, контакт 1 соединителя X1 (A5). О наличии напряжения 130 В в модуле строчной развертки свидетельствует свечение индикатора HL1.

На коллектор транзистора VT1 напряжение питания поступает через развязывающую цепь R1C1 и первичную обмотку трансформатора T1.

На коллектор VT2 напряжение питания поступает через развязывающую цепь R10C7 и первичную обмотку (выводы 9, 12) трансформатора T2. Одновременно резистор R10 выполняет роль ограничителя тока при разрядах в кинескопе.

Для стабилизации тока базы транзистора VT2 включен резистор R7, который используется также для осциллографического контроля формы и значения тока базы в контрольной точке XN2.

Основным элементом выходного каскада строчной развертки является транзисторно-диодный ключ, образованный транзистором VT2, диодами VD3 — VD5 и трансформатором T2. Нагрузкой транзисторно-диодного ключа являются строчные катушки ОС, которые подключены к нему через конденсатор C3 и регулятор линейности L2, и конденсатор C6.

Вместе диоды VD3 — VD5, конденсаторы C3— C6, индуктивности L2, L4, строчные катушки ОС, а также конденсаторы C4, C5 и резистор R9 образуют схему диодного модулятора.

В установившемся режиме в первую половину прямого хода транзистор VT2 закрыт. Магнитная энергия, накопленная в строчных катушках ОС во время предыдущего процесса отклонения, создает линейно уменьшающийся ток отклонения, перемещающий электронный луч

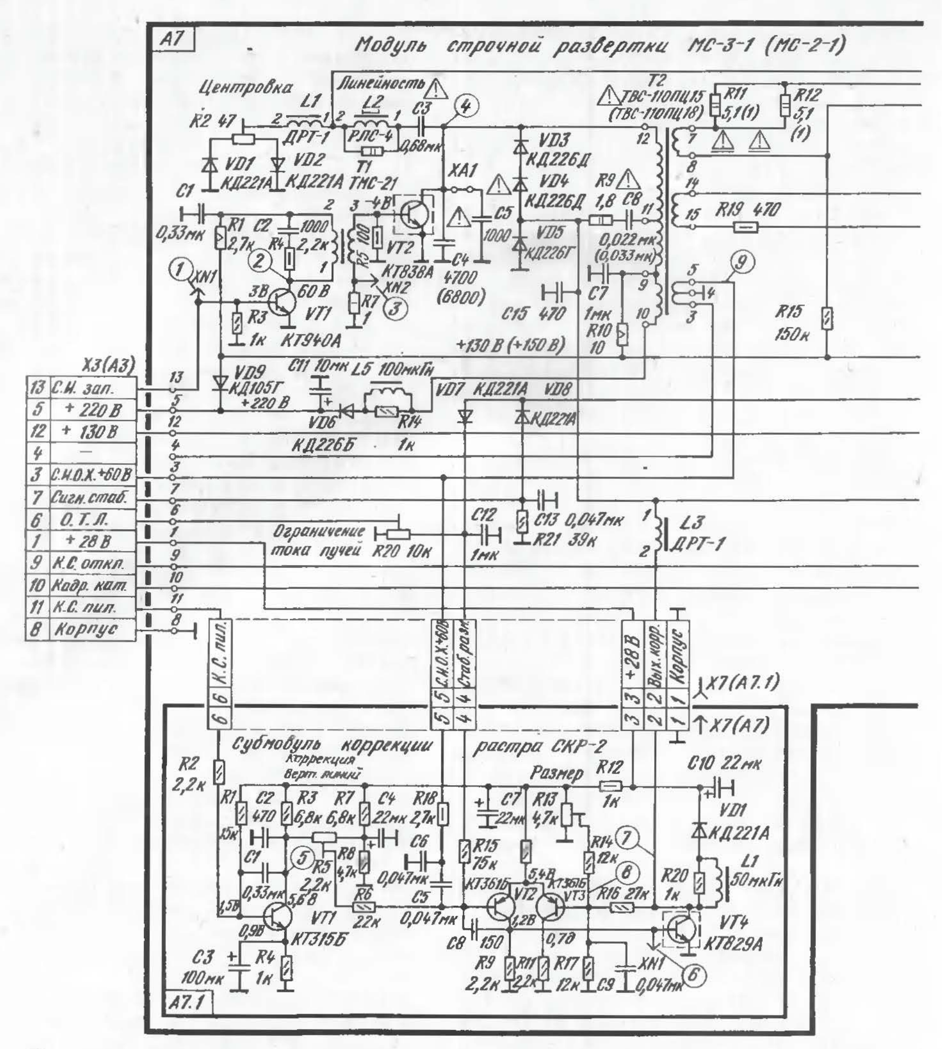


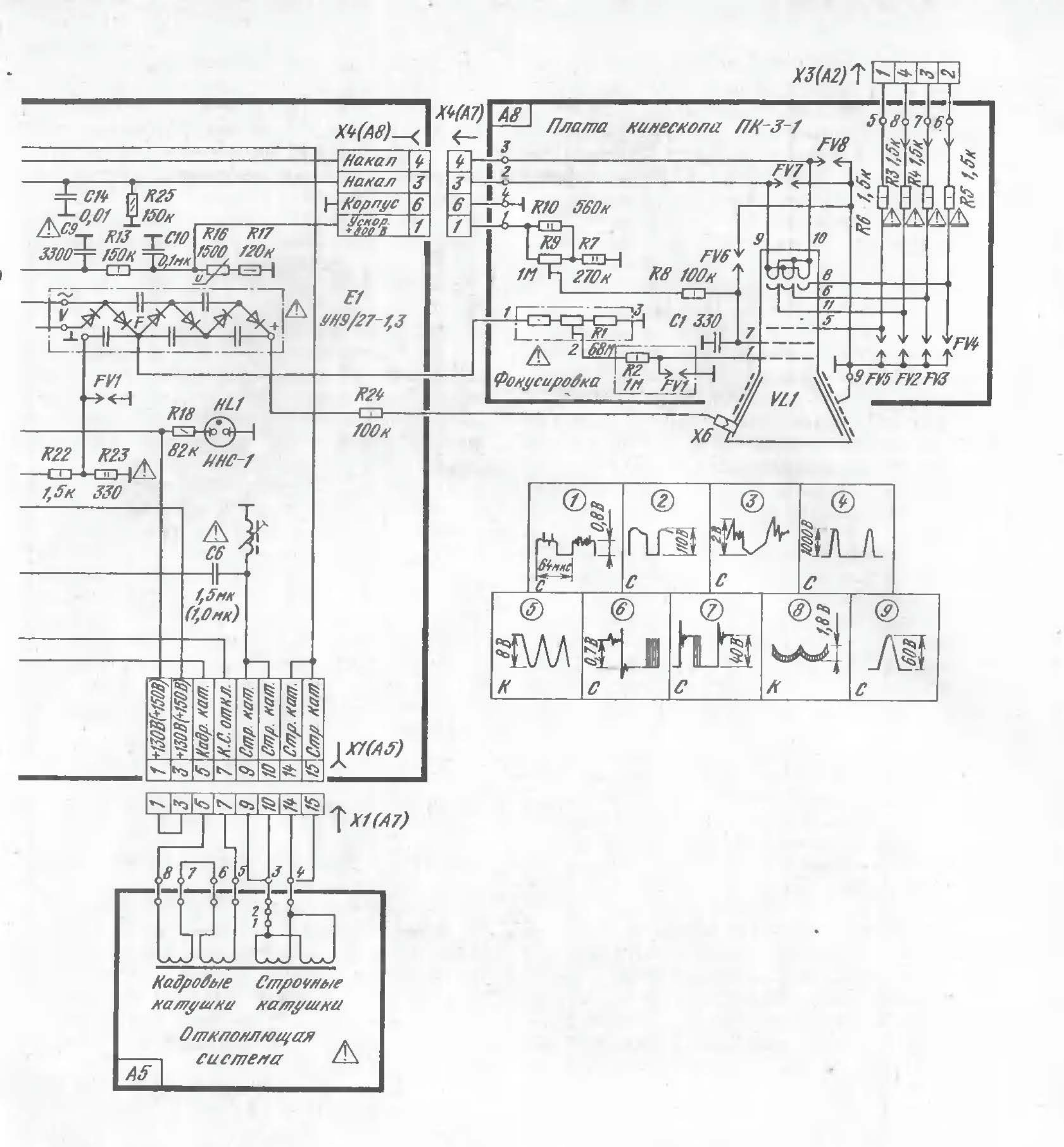
Рис. 6.4. Принципиальная электрическая схема предвыходного и выходного каскадов строчной развертки

от левого края экрана до его середины. Этот ток протекает по цепи: строчные катушки ОС, контакт 9, 10 соединителя X1 (А5), индуктивность L4, корпус, диоды VD5 — VD3, конденсатор С3, регулятор линейности L2, контакты 14, 15 соединителя X1 (А5), строчные катушки ОС. Конденсатор С3 подзаряжается протекающим током отклонения.

К моменту прихода лучей к середине экрана вся энергия строчного контура сосредоточена в разделительном конденсаторе С3. От предварительного каскада на базу транзистора VT2 поступает положительный импульс, который открывает его. Конденсатор С3 начинает разряжаться через открытый транзистор VT2 и строчные катушки ОС, создавая нарастающий ток отклонения второй половины прямого хода, который перемещает электронные лучи от середины экрана до его правого края.

К моменту перехода лучей к правому краю экрана транзистор VT2 закрывается и на его коллекторе возникает положительный импульс напряжения обратного хода. Колебательный контур, благодаря которому этот импульс формируется, образован строчными катушками ОС, первичной обмоткой трансформатора Т2 (выводы 9, 12) и конденсаторами обратного хода С4, С5. Элементы контура определяют длительность обратного хода.

Центровка изображения по горизонтали осу-



ществляется за счет выпрямления импульсов тока отклонения, которые частично ответвляются в цепь, состоящую из дросселя L1, резистора R2 и диодов VD1, VD2. Диоды VD1 и VD2 выпрямляют соответственно отрицательную и положительную составляющие тока. В среднем положении движка переменного резистора R2 они равны и направлены навстречу друг другу. Суммарная постоянная составляющая через дроссель L1 и строчные катушки ОС равна нулю. Перемещение движка резистора R2 от среднего положения приводит к неравенству положительной и отрицательной составляющих, в результате чего через дроссель L1 и строчные катушки ОС протекает постоянная составляющая тока положительного или отрицательного знака, смещающая растр вправо или влево.

Подушкообразные искажения вертикальных линий корректируются диодным модулятором, формирующим в строчных катушках ОС дополнительную составляющую отклоняющего тока, которая определяется напряжением на конденсаторе C6. Конденсатор включен последовательно в цепь строчных катушек ОС, а напряжение на нем направлено навстречу ЭДС самоиндукции строчных катушек ОС. Изменяя напряжение на конденсаторе C6 путем шунтирования его на корпус, можно регулировать ток отклонения. Шунтирование создается замыканием левой по схеме обкладки конденсатора C6 через

дроссель L3 в течение определенной части периода строчной развертки на корпус с помощью схемы управления диодным модулятором, находящейся в субмодуле коррекции растра СКР-2.

Субмодуль коррекции растра СКР-2 состоит из усилителя на транзисторе VT1, формирующего параболическое напряжение широтно-импульсного модулятора на транзисторах VT2, VT3 и выходного ключа на транзисторе VT4.

На базу транзистора VT1 с модуля кадровой развертки поступает пилообразное напряжение, пропорциональное току отклонения в кадровых катушках ОС. Этот сигнал снимается с резистора 6R23, включенного последовательно в цепь кадровых катушек ОС, и через контакт 11 соединителя X3(A7), контакт 11 соединителя X3 (A3), контакт 6 соединителя X7 (A7.1), резистор R2 подается на базу транзистора VT1. В коллекторной цепи транзистора VT1 с помощью конденсатора C1 пилообразный сигнал интегрируется и превращается в сигнал параболической формы.

С коллекторной нагрузки транзистора VT1 параболическое напряжение кадровой частоты через резисторы R5, R6 подается на базу VT2. Переменный резистор R5 позволяет изменить амплитуду параболического напряжения. Транзистор VT2 вместе с транзистором VT3 образуют дифференциальный усилитель, выполняющий функции широтно-импульсного модулятора.

Одновременно на базу транзистора VT2 через конденсатор C5 поступают пилообразные импульсы строчной частоты, которые формируются из импульсов обратного хода. Импульсы обратного хода снимаются с вывода 5 трансформатора T2 и через контакт 5 соединителя X7 (A7.1) поступают на интегрирующую цепь R18, C6 в СКР-2, которая формирует из них пилообразные импульсы. Открывание транзистора VT2 определяется соотношением размаха напряжения строчного пилообразного импульса и мгновенным значением параболического напряжения кадровой частоты. При этом на резисторе R9 выпрямляются прямоугольные импульсы строчной частоты положительной полярности. Их длительность изменяется относительно некоторого среднего значения, наименьшего в начале и конце кадра и наибольшего в середине.

С резистора R9 импульсы поступают на базу транзистора ключевого каскада VT4 и открывают его. Коллектор транзистора VT4 через контакт 2 соединителя X7 (A7.1) и дроссель L3 подключен к левой по схеме обкладке конденсатора C4, обеспечивая шунтирование последнего.

Для повышения устойчивости работы дифференциального усилителя применена цепь отрицательной обратной связи. С коллектора транзистора VT4 модулированные по ширине импульсы напряжения поступают на интегрирующую цепочку R16, C9, демодулируются ею, и восстановленное таким образом параболическое напряжение обратной связи подается в противофазе на второй вход дифференциального усилителя — базу транзистора VT3.

Исходный режим дифференциального усилителя устанавливается базовым делителем транзистора VT3, состоящим из резисторов R13, R14, R17. Изменяя начальный потенциал на базе транзистора VT3, переменным резистором R13 можно регулировать размер изображения, так как это приводит к изменению потенциала эмиттера VT2 за счет изменения тока, протекающего через транзистор VT3 и общую эмиттерную нагрузку резистор R10.

Для стабилизации размера изображения по горизонтали при изменении тока лучей кинескопа на базу транзистора VT2 через резистор R15, контакт 4 соединителя X7 (A7.1) с выпрямителя VD7 модуля A7 подается напряжение стабилизации. Напряжение стабилизации пропорционально току лучей кинескопа. Его изменение приводит к изменению напряжения смещения на базе транзистора VT2.

Выходной каскад строчной развертки помимо функции отклонения лучей кинескопа по горизонтали выполняет функции импульсного источника питания. Напряжения, которые он формирует, а также принципиальная электрическая схема этого участка развертки практически одинаковы с напряжениями и схемой в телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д". Поэтому для изучения этой части схемы следует пользоваться описанием, приведенным для телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д" с учетом схемных обозначений рис. 6.4.

Модули строчной развертки

Модуль строчной развертки МС-41-1 применяют в телевизорах "Электрон" взамен модуля МС-3-1 с субмодулем коррекции растра СКР-2. Он выполняет те же функции, имеет такие же габаритные и присоединительные размеры и его основным конструктивным отличием является то, что схема коррекции растра выполнена не в виде отдельного субмодуля, а размещена на одной печатной плате с выходными каскадами строчной развертки.

Принцип действия МС-41-1 аналогичен принципу действия МС-3-1 с СКР-2. Принципиальная электрическая схема МС-41-1 приведена на рис. 6.5. Ее основными отличиями от МС-3-1 с СКР-2 являются:

питание предварительного каскада осуществляется от источника 28 В вместо 130 В. Это позволяет значительно снизить мощность потребления предварительным каскадом за счет снижения бесполезной траты мощности на гасящем резисторе R1 и использовать менее высоковольтный и более дешевый транзистор КТ961А с более высоким коэффициентом передачи тока вместо КТ940А;

исключено устройство центровки изображения по горизонтали. Центровка осуществляется регулятором фазы либо в устройстве синхронизации разверток, либо в кадровой развертке. В связи с этим исключен малонадежный дроссель L1 типа ДРТ-1;

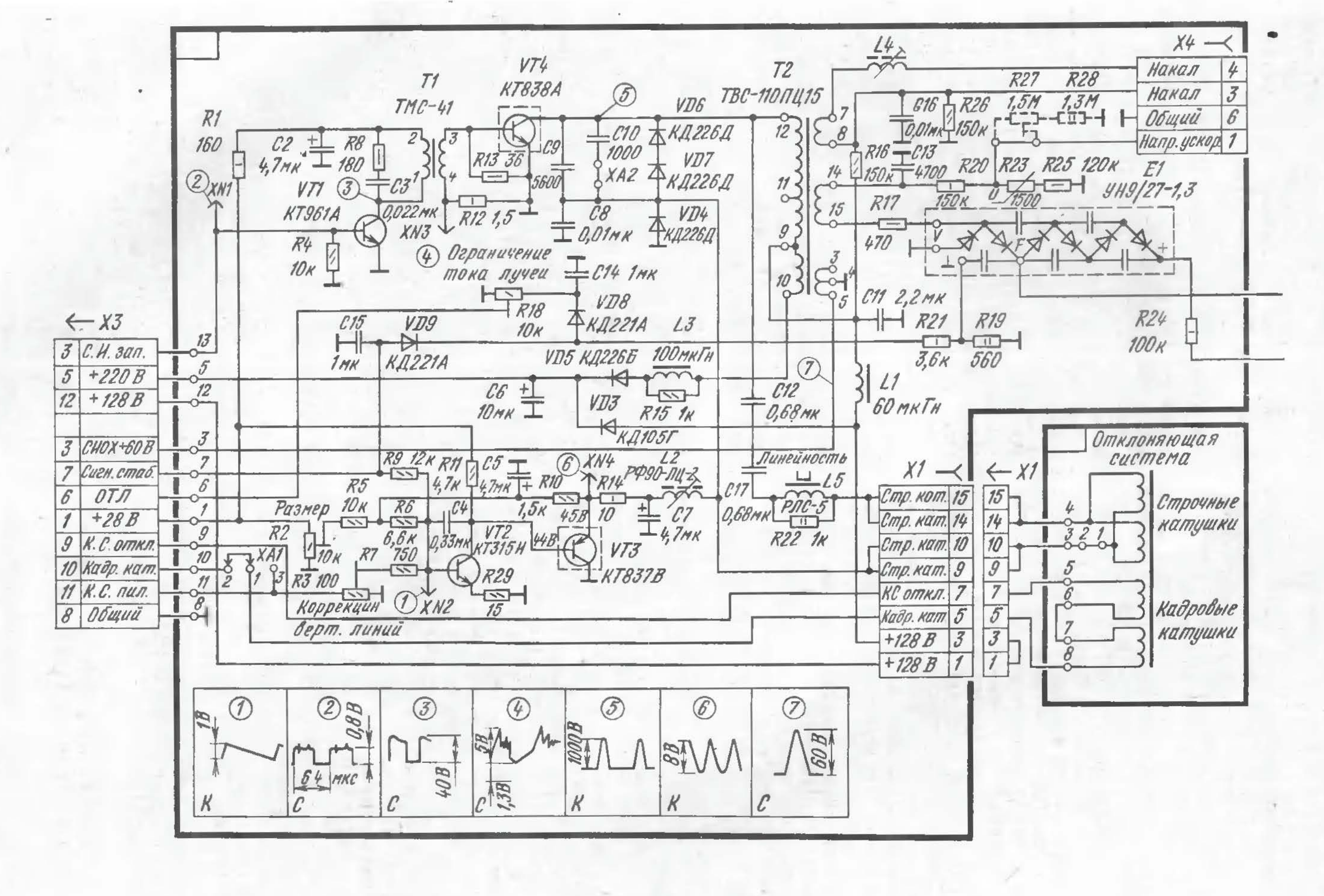


Рис. 6.5. Принципиальная электрическая схема модуля строчной развертки МС-41-1

вместо двух параллельно включенных гасящих резисторов R11, R12 в цепи накала кинескопа установлена катушка с изменяемой индуктивностью L4;

упрощена схема коррекции геометрических искажений растра. Устройство формирования параболического напряжения кадровой частоты собрано на одном транзисторе VT2 вместо трех транзисторов в СКР-2 (VT1 — VT3). Вместо выходного составного транзистора n-p-n VT4 типа КТ829А в СКР-2 в МС-41-1 применен транзистор p-n-p типа КТ837В. При этом исключен еще один дроссель ДРТ-1 в позиции L3;

предусмотрена возможность совместной работы как с модулем кадровой развертки МК-41, так и с модулем МК-1-1. Перемычка ХА1 при работе с МК-41 устанавливается в положение 1 — 2, а с модулем МК-1-1 в положение 1 — 3.

Модули строчной развертки МС-41-2, МС-41-4, МС-41-6, МС-41М-2 являются модификацией модуля МС-41-1. Они имеют одинаковую с МС-41-1 конструкцию, габаритные и присоединительные размеры. Для замены одного модуля другим требуются незначительные переделки.

Модуль МС-41-2 применяется в телевизорах с импортными кинескопами размером экрана по диагонали 51 см. В нем установлена катушка L4 индуктивностью 14,6 вместо 12,6 мкГн.

Модуль МС-41М-2 применяется в телевизорах с импортными кинескопами с тонкой горловиной. В нем произведены следующие изменения по сравнению с МС-41-1:

вывод умножителя "V" отсоединен от корпуса и подсоединен к резистору R32 (МЛТ-1-3,3 кОм); второй конец резистора R32 подсоединен к катоду диода VD10 (КЦ106Г), анод которого подключен к выводу 12 трансформатора Т2;

вывод 14 трансформатора Т2 подключен к общей точке С13 и R20 через последовательно включенные резисторы R30 и R31 (оба резистора МЛТ-2-390 кОм), параллельно R30 и R31 подключен конденсатор С21 (0,01 мкФ);

установлены резисторы R27, R28 для регулировки ускоряющего напряжения кинескопа.

Модуль МС-41-4 применяется в телевизорах с платой кинескопа ПК-46 (схема видеоусилителей с автоматическим балансом белого). В нем установлены резисторы R27, R28 для регулировки ускоряющего напряжения кинескопа.

Модуль МС-41-6 применяется в телевизорах с кинескопами размером 67 см по диагонали. В нем установлены:

трансформатор выходной строчный ТВС-110ПЦ18 вместо ТВС-110ПЦ15;

конденсатор С9 емкостью 6800 вместо 5600 пФ;

два параллельно соединенных резистора МЛТ-2-1 Ом вместо катушки L4;

резистор R14 сопротивлением 1 вместо 22 Ом.

6.3. Строчная и кадровая развертки телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д"

В состав строчной и кадровой разверток телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д" входят следующие функционально законченные узлы: субмодуль синхронизации УСР (А1.4), модуль строчной развертки МС-3-1 (А7) с субмодулем коррекции растра СКР-2(А7.1), отклоняющая система ОС 90.29ПЦ32 (А5), плата кинескопа ПК-3-1 (А8) и модуль кадровой развертки МК-1-1 (А6).

Синхронизация, задающий генератор и управление выходными каскадами строчной развертки

Устройства синхронизации, задающего генератора строчной развертки и управления выходными каскадами строчной развертки выполнены на микросхеме К174ХА11. Конструктивно эти схемы объединены в функционально законченный субмодуль УСР (А1.4), который входит в состав модуля радиоканала МРК-2-5 (А1). Принципиальная электрическая схема субмодуля УСР приведена на рис. 6.6.

Принцип действия этого участка схемы телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д" аналогичен принципу действия схем синхронизации задающего генератора и управления выходными каскадами в телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д". Поэтому для изучения этой части схемы следует пользоваться описанием, приведенным для телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д" в § 6.1 с учетом схемных обозначений рис. 6.6.

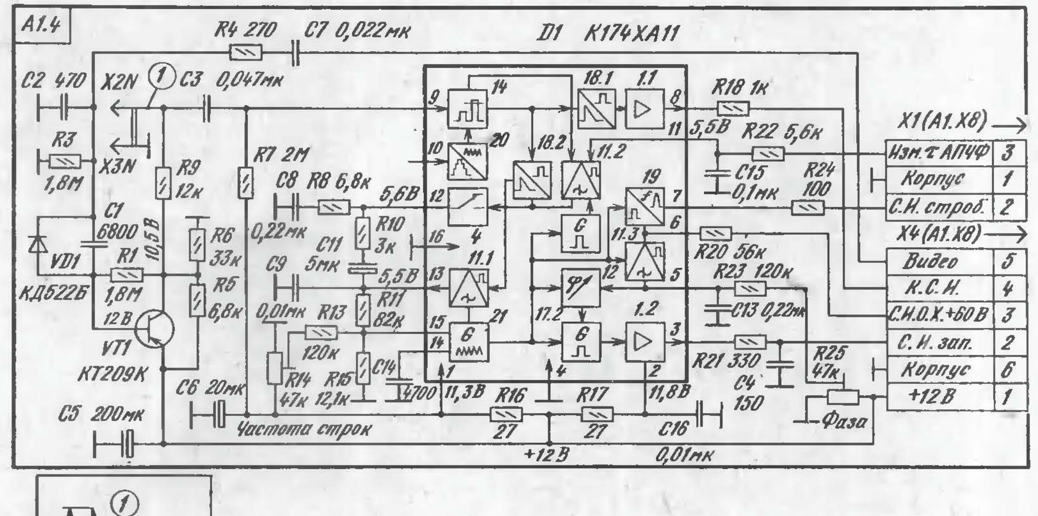
Предвыходной и выходной каскады строчной развертки

Предвыходной и выходной каскады строчной развертки включают в себя модуль строчной развертки МС-3-1 (А7) с субмодулем коррекции растра СКР-2 (А7.1), отклоняющую систему ОС90.29ПЦ32 (А5) и плату кинескопа ПК-3-1 (А8). Принципиальная электрическая схема этих каскадов полностью совпадает с аналогичными каскадами в телевизорах "Электрон 51/61/67ТЦ433Д". Поэтому для изучения этой части схемы следует пользоваться принципиальной электрической схемой рис. 6.4 и описанием, приведенным для телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д".

Кадровая развертка

Принципиальная электрическая схема кадровой развертки приведена на рис. 6.7. В ее состав входят задающий генератор (транзисторы VT1, VT2), эмиттерный повторитель (транзистор VT3), дифференциальный усилитель (транзисторы VT4, VT6), предвыходной каскад (транзистор VT7), выходной каскад (транзисторы VT8, VT9), генератор обратного хода со схемой вольтодобавки (транзисторы VT13, VT14), генератор импульсов гашения (транзисторы VT11, VT12), а также устройства центровки изображения по вертикали и коррекции геометрических искажений растра.

Конструктивно устройство кадровой разверт-



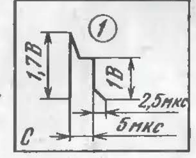


Рис. 6.6. Принципиальная электрическая схема субмодуля синхронизации УСР

ки выполнено в виде функционально законченного модуля МК-1-1.

Задающий генератор собран на разнополярных транзисторах VT1, VT2. Он формирует импульсы пилообразного напряжения, параметры которого определяются временем заряда и разряда конденсатора С4. При включении телевизора в задающем генераторе возникает лавинообразный процесс, в результате которого транзистор VT1 оказывается закрыт, а транзистор VT2 открыт. Конденсатор С4 заряжен до напряжения источника питания 12 В. Это состояние характеризует начало прямого хода кадровой развертки. Прямой ход импульсного пилообразного напряжения определяется разрядом конденсатора С4 по цепи: верхняя по схеме обкладка конденсатора С4, резистор R4, коллектор-эмиттер транзистора VT2, корпус, источник питания, резистор R8, нижняя по схеме обкладка конденсатора С4. Линейное уменьшение напряжения на конденсаторе С4 вызывает уменьшение потенциала базы транзистора VT1, и когда этот потенциал становится ниже потенциала на эмиттере, транзистор VT1 открывается. С этого момента начинается формирование обратного хода пилообразного напряжения, которое заканчивается зарядом конденсатора С4 до напряжения источника питания и запиранием транзистора VT1.

Собственная частота задающего генератора определяется цепью C4R8, а также напряжением на эмиттере транзистора VT1. Изменение собственной частоты задающего генератора производится изменением напряжения на эмиттере транзистора VT1 с помощью делителя, состоящего из постоянных резисторов R9, R10 и переменного резистора R14 (переменный резистор R14 — регулятор частоты кадров).

В режиме синхронизации открывание транзистора VT1 происходит положительным синхроимпульсом, поступающим на его эмиттер с контакта 7 соединителя X1 (A3) через резистор R1 и конденсатор С1.

Для стабилизации размера изображения по вертикали при изменении тока лучей кинескопа отрицательное напряжение, пропорциональное току лучей кинескопа, через контакт 10 соединителя X1 (A3) и резистор R6 поступает на базу транзистора VT2. Под действием этого напряжения изменяется ток базы транзистора VT2, а следовательно, и ток разряда конденсатора С4 во время прямого хода, что приводит к изменению размаха пилообразных импульсов.

С конденсатора С4 через резистор R7 пилообразное напряжение поступает на базу эмиттерного повторителя, собранного на транзисторе VT3. Цепь, состоящая из конденсатора С7 и резисторов R12, R13, подсоединенная к базе транзистора VT3, предназначена для регулировки линейности по вертикали.

С части эмиттерной нагрузки транзистора VT3 — переменного резистора R16, регулирующего размер изображения по вертикали, пилообразное напряжение через конденсатор С8 поступает на базу транзистора VT4 — один из входов дифференциального усилителя на транзисторах VT4, VT6. На другой вход дифференциального усилителя — базу транзистора VT4 — с выходного каскада кадровой развертки поступают постоянное и переменное напряжения. Эти напряжения осуществляют глубокую отрицательную обратную связь с целью стабилиза-

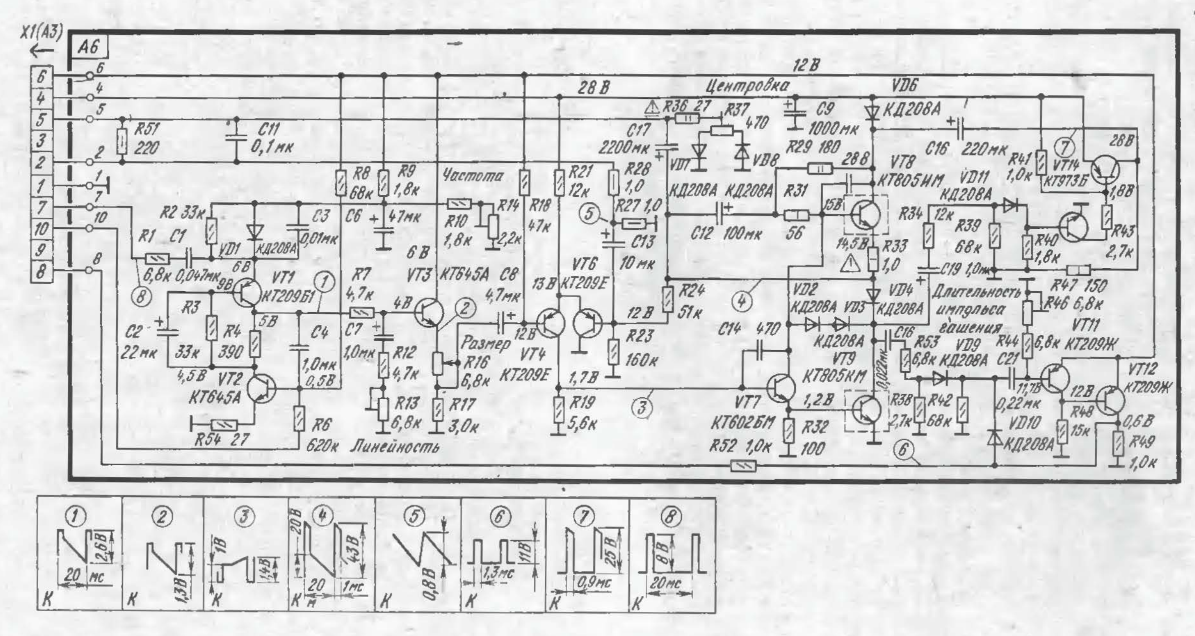


Рис. 6.7. Принципиальная электрическая схема МК-1-1

ции рабочей точки выходного каскада по постоянному напряжению и стабилизации размаха выходного тока.

Обратная связь по постоянному току осуществляется подачей напряжения на базу транзистора VT6 с эмиттера транзистора VT8 выходного каскада через резистор R33 и R24.

Обратная связь по переменному току осуществляется путем подачи на базу транзистора VT6 с резистора R27, соединенного последовательно с кадровыми катушками ОС, через конденсатор C13 и резистор R26 пилообразного напряжения, пропорционального току отклонения. Это напряжение находится в противофазе с напряжением на базе транзистора VT4 и при увеличении тока через кадровые катушки ОС уменьшает усиление дифференциального усилителя, т. е. стабилизирует размер по вертикали. Наличие отрицательной обратной связи по переменному току позволяет получать на базах транзисторов выходного каскада напряжение пилообразно-импульсной формы, в котором параболическая составляющая предназначена для компенсации индуктивной части полного сопротивления кадровых катушек ОС.

С выхода дифференциального усилителя — коллектора транзистора VT4 — сигнал поступает на базу предвыходного усилителя на транзисторе VT7. Предвыходной усилитель представляет собой каскад с разделенной нагрузкой, состоящей из резисторов R32 в эмиттерной цепи и резисторов R31, R29 в коллекторной. С нагрузок транзистора VT7 сигналы в противофазе поступают на базы транзисторов VT8 и VT9 двухтактного выходного каскада, выполненного по бестрансформаторной схеме с переключающим диодом.

Транзисторы VT8 и VT9 включены последовательно через диод VD4 и резистор R33 и работают поочередно. В первую половину прямого хода кадровой развертки, от верха экрана до середины, открыт транзистор VT8 и закрыт VT9. Ток в кадровых катушках ОС протекает по цепи: источник напряжения 28 В, контакт 4 соединителя X1 (A3), диод VD6, коллектор-эмиттер транзистора VT8, резистор R33, конденсатор C17, контакт 5 соединителя X1 (A3), контакт 5 соединителя X1 (A6), плата соединений, модуль строчной развертки кадровой катушки ОС и снова после платы соединений контакт 2 соединителя X1 (A3), резистор R28, резистор R27, корпус, источник питания. Происходит заряд конденсатора C17. Ток транзистора VT8 постепенно уменьшается, и к моменту, соответствующему середине экрана, транзистор закрывается, а транзистор VT9 открывается.

Ток через транзистор VT9 постепенно увеличивается от нуля (в середине экрана) до максимума (внизу экрана). Ток в кадровых катушках ОС протекает по цепи: нижняя по схеме обкладка конденсатора C17, диод VD4, коллектор-эмиттер транзистора VT9, корпус, резисторы R27, R28, контакт 2 соединителя X1 (A3), контакт 2 соединителя X1 (A6), плата соединений, модуль строчной развертки, кадровые катушки ОС и снова после платы соединений контакт 5 соединителя X1 (A3), верхняя по схеме обкладка конденсатора C17. Падение напряжения на диоде VD4 обеспечивает надежное запирание транзистора VT8 во второй половине прямого хода.

Когда лучи кинескопа достигают нижнего края экрана, транзистор VT9 закрывается, а VT8 открывается. Начинается формирование напряжения обратного хода кадровой развертки, которое быстро возвращает лучи кинескопа к верхнему краю экрана.

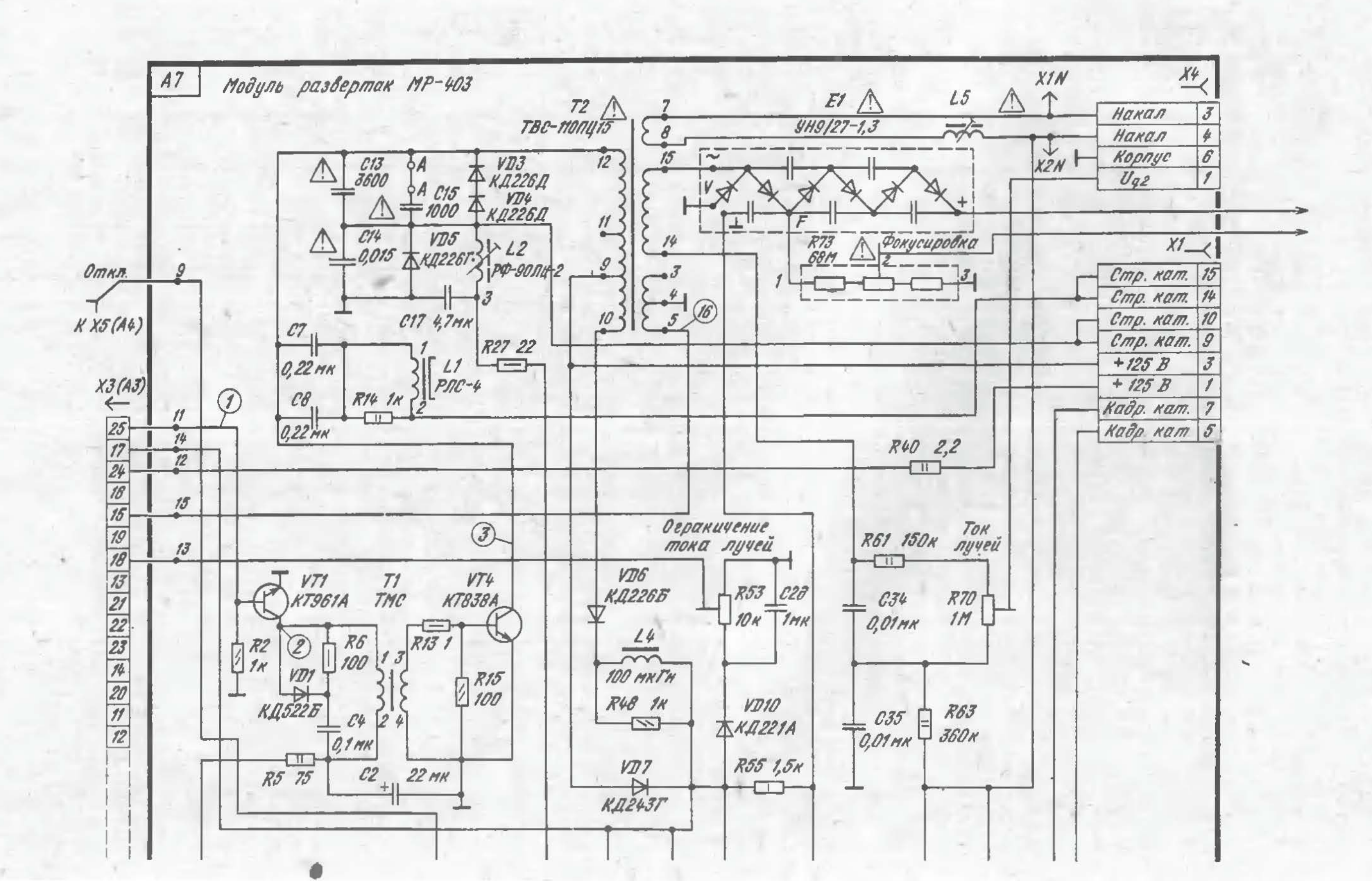
Диоды VD2, VD3, включенные в цепь база — эмиттер транзистора VT8, оптимизируют положение рабочей точки транзисторов выходного каскада. В зависимости от величины тока, протекающего через резистор R33 и диод VD4, изменяется падение напряжения на этих элементах.

Для обеспечения требуемой длительности и скорости нарастания тока отклонения импульсов обратного хода кадровой развертки во время обратного хода питание выходного каскада осуществляется от источника повышенного напряжения, представляющего собой генератор обратного хода со схемой вольтодобавки. Генератор выполнен на транзисторах VT13, VT14.

Во время прямого хода кадровой развертки транзисторы VT13 и VT14 закрыты. Конденсатор C18 заряжается через диод VD6 и резистор R43 до напряжения источника 28 В. После окончания прямого хода положительный перепад напряжения, возникающий на коллекторе транзистора VT9, через резистор R34, конденсатор C19 и диод VD11 поступает на базу транзистора VT13 и открывает его. Коллекторный ток транзистора VT13, протекая через резисторы R43, R41, открывает до насыщения транзистор VT14. На резисторе R47 оказывается напряжение, близкое по значению к напряжению источника питания. Складываясь с напряжением на конденсаторе C18, оно создает на коллекторе транзистора VT8 суммарный потенциал порядка 50 В. Диод VD6 при этом закрывается, а повышенное напряжение через открытый транзистор VT8 и резистор R33 прикладывается к кадровым катушкам ОС, вызывая резкое нарастание тока от максимального отрицательного значения до максимального положительного.

Для формирования импульсов гашения обратного хода лучей кадровой развертки используют одновибратор, выполненный на транзисторах VT11, VT12. Во время прямого хода развертки одновибратор находится в ждущем режиме, при котором транзистор VT11 открыт до насыщения, а транзистор VT12 закрыт. Ток базы транзистора VT11 протекает по цепи: источник питания 12 В, переход эмиттер — база транзистора VT11, резисторы R44, R46, корпус. Переход коллектор — эмиттер транзистора VT11 шунтирует переход база — эмиттер транзистора VT12, в результате чего транзистор VT12 закрыт и напряжение на его коллекторе равно нулю.

Во время обратного хода с коллектора транзистора VT9 на базу транзистора VT11 через конденсатор C16, диод VD9, конденсатор C21


A7
Модуль развертак МР-403
T2
ТВС-110ПЦ15
E1
УН9/27-1,3
L5
X1N
X2N
X4
Накал 3
Накал 4
Корпус 6
U_{g2} 1
C13 3600
C14 0,015
C15 1000
VD3 КД226Д
VD4 КД226Д
VD5 КД226Г
L2 РФ-90ПЦ-2
C17 4,7мк
R73 68М
Фокусировка
X1
Стр. кат. 15
Стр. кат. 14
Стр. кат. 10
Стр. кат. 9
+125 В 3
+125 В 1
Кадр. кат. 7
Кадр. кат 5
Откл.
К X5 (А4)
C7 0,22мк
C8 0,22мк
L1 РЛС-4
R14 1к
R27 22
X3 (А3)
R40 2,2
Ограничение тока лучей
Ток лучей
R61 150к
R53 10к
C28 1мк
C34 0,01мк
R70 1М
VD6 КД226Б
L4 100 мкГн
R48 1к
VD10 КД221А
C35 0,01мк
R63 360к
VD7 КД243Г
R55 1,5к
VT1 КТ961А
T1 ТМС
VT4 КТ838А
R2 1к
R6 100
VD1 КД522Б
R13 1
R15 100
C4 0,1мк
R5 75
C2 22мк

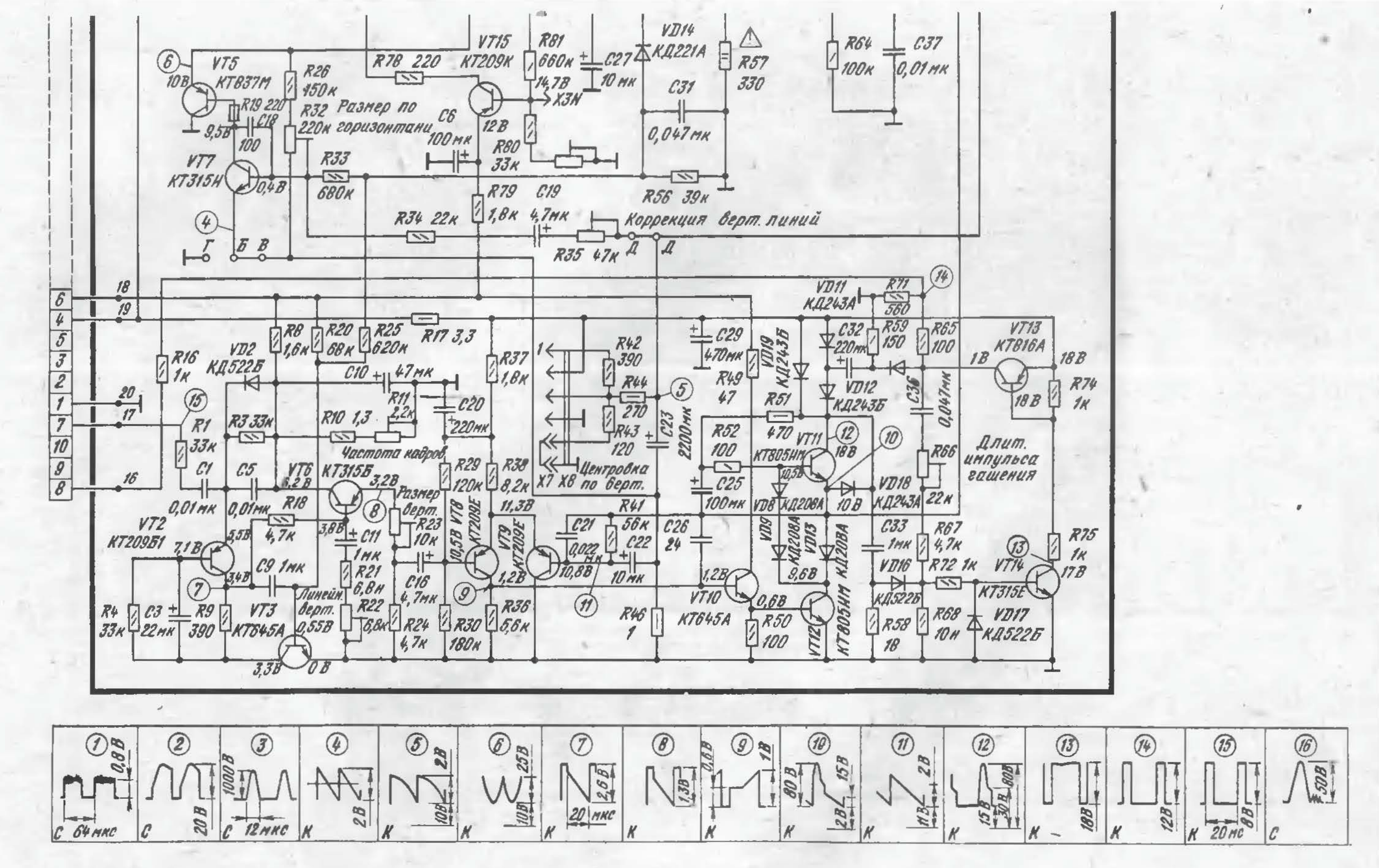


Рис. 6.8. Принципиальная электрическая схема модуля строчной и кадровой разверток МР-403

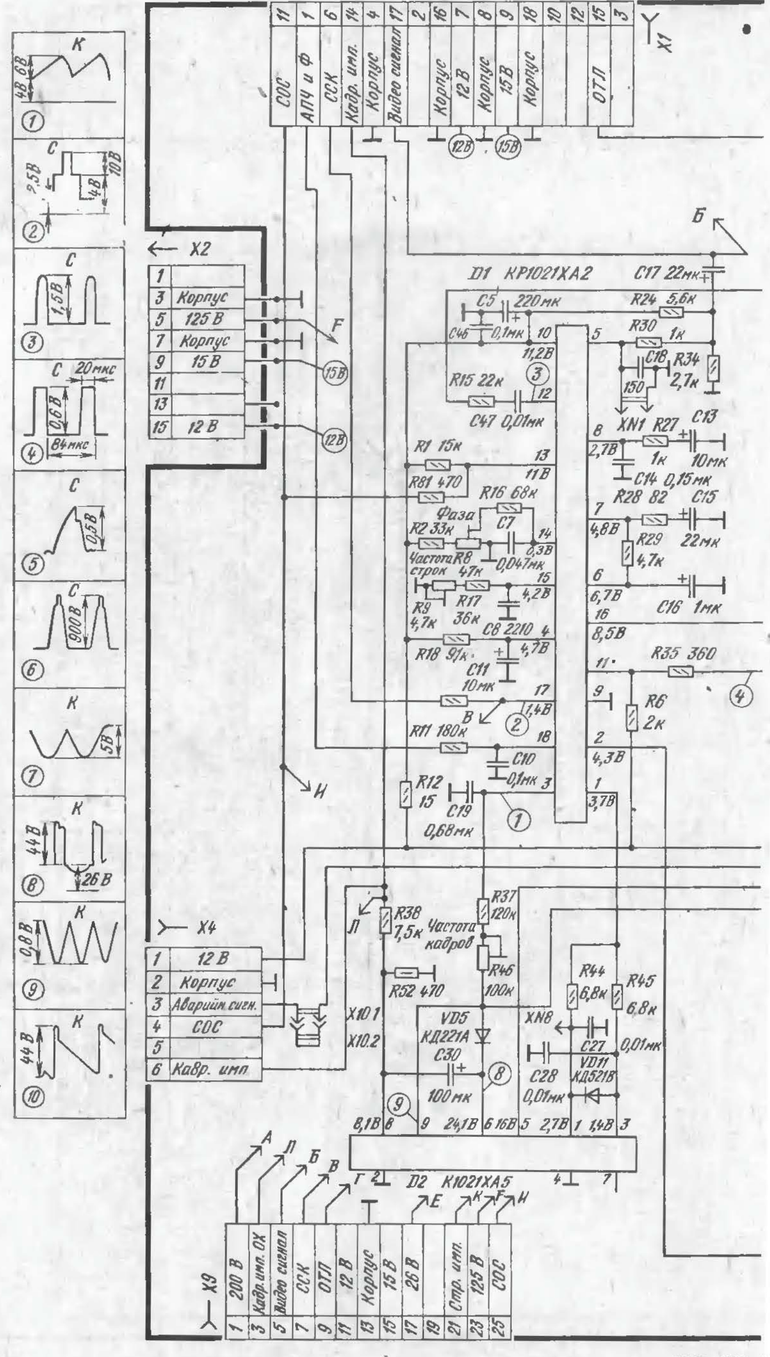
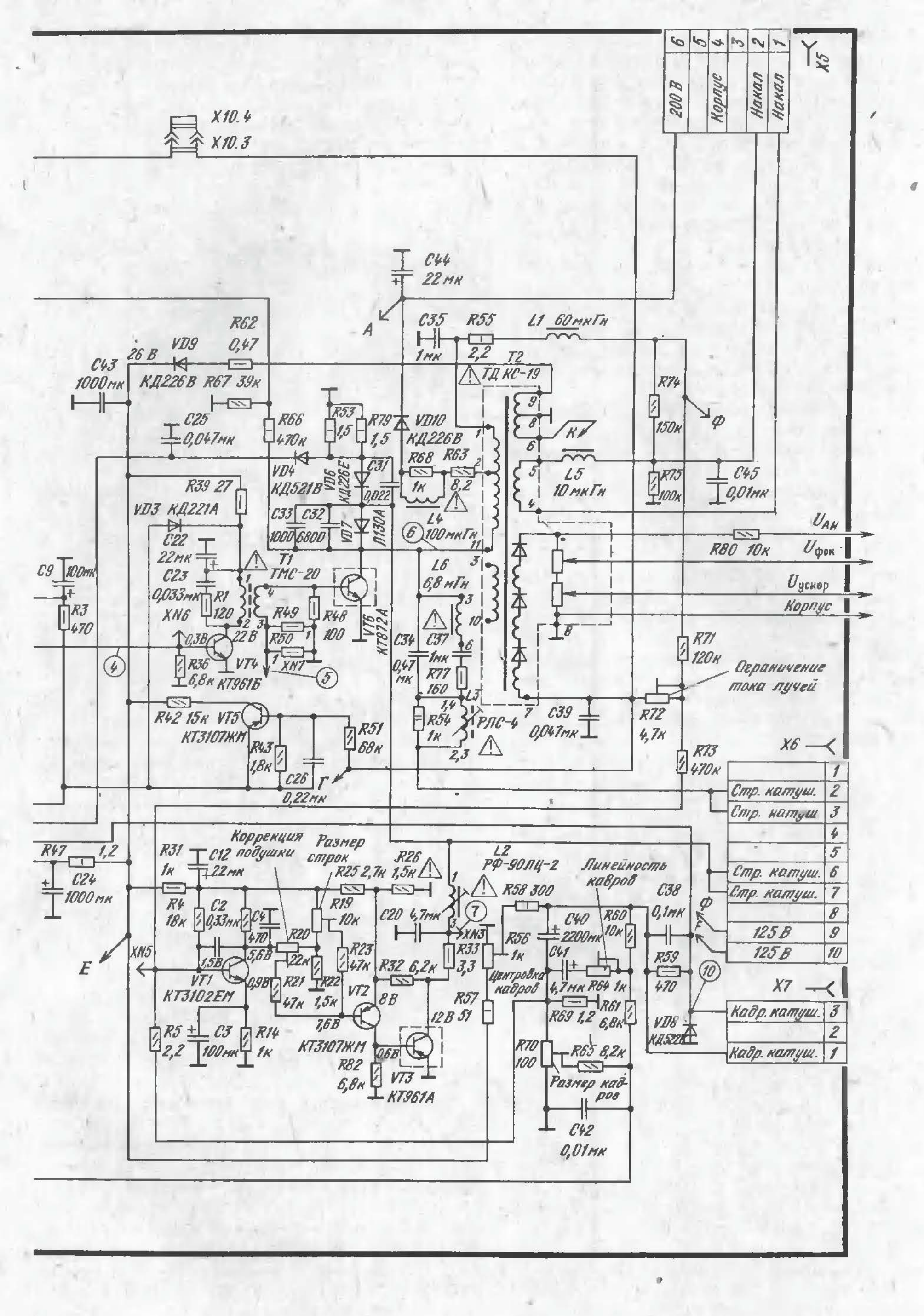


Рис. 6.9. Принципиальная электрическая схема модуля МР-401-1


X10.4
X10.3
X5
200 В
Корпус
Накал
Накал
C44
22 мк
A
C35
1мк
R55
2,2
L1 60мкГн
R62
0,47
26 В
VD9
КД226В
R67 39к
C43
1000мк
T2
ТДКС-19
R74
150к
Ф
C25
0,047мк
R66
470к
R53
1,5
R79
1,5
VD10
КД226В
R68
1к
R63
8,2
L4
100мкГн
L5
10мкГн
R75
100к
C45
0,01мк
VD4
КД521В
VD6
КД226Е
C31
0,022
R39 27
VD3 КД221А
C33
1000
C32
6800
VD7
Л130А
$U_{АН}$
R80 10к
$U_{фок}$
$U_{ускор}$
Корпус
C22
22мк
C23
0,033мк
T1
ТМС-20
C9
100мк
R3
470
R1
120
XN6
R49
R48
100
R50
VT6
КТ872А
L6
6,8мГн
C34
0,47мк
C37
1мк
R77
160
R36
6,8к
VT4
КТ961Б
XN7
R71
120к
Ограничение тока лучей
R42 15к
VT5
КТ3107ЖМ
R43
1,8к
C26
0,22мк
R51
68к
Г
R54
1к
L3
РЛС-4
C39
0,047мк
R72
4,7к
R73
470к
X6
Стр. катуш.
125 В
R47
1,2
C24
1000мк
R31
1к
C12
22мк
Коррекция подушки
Размер строк
R25 2,7к
R26
1,5к
L2
РФ-90ЛЦ-2
R58 300
Линейность кадров
C38
0,1мк
R4
18к
C2
0,33мк
C4
470
R20
22к
R19
10к
C20 4,7мк
XN3
R33
3,3
R56
1к
C40
2200мк
R60
10к
R59
470
E
XN5
VT1
КТ3102ЕМ
R21
47к
R22
1,5к
R23
47к
R32 6,2к
VT2
КТ3107ЖМ
Центровка кадров
C41
4,7мк
R64 1к
R61
6,8к
X7
Кадр. катуш.
VD8
КД522
R57
51
R69 1,2
R5
2,2
C3
100мк
R14
1к
R82
6,8к
VT3
КТ961А
R70
100
R65 8,2к
Размер кадров
C42
0,01мк

поступает положительный импульс. Под его воздействием транзистор VT11 закрывается, а VT12 открывается. На коллекторе транзистора VT12 появляется положительное напряжение, которое заряжает конденсатор C21 по цепи: коллектор транзистора VT12, диод VD10, конденсатор C21, резистор R44, R46, R49. Падение напряжения на резисторах R44, R46 поддерживает транзистор VT11 в закрытом состоянии. По окончании заряда конденсатора C21 транзистор VT11 открывается, VT12 закрывается. Таким образом, на коллекторе транзистора VT12 формируется положительный импульс. Длительность импульса регулируется переменным резистором R46. Этот импульс с коллектора транзистора VT12 через резистор R52, контакт 8 соединителя X1 (A3) поступает на схему гашения обратного хода лучей.

Центровка по вертикали осуществляется подачей постоянной составляющей тока в кадровые катушки ОС. Постоянный ток формируется выпрямлением импульсов кадровой развертки диодами VD7, VD8. Значение тока зависит от положения движка переменного резистора R37, который через резистор R36 подключен к кадровым катушкам ОС. В среднем положении движка переменного резистора R37 выпрямленные токи равны и направлены навстречу друг другу. Постоянный ток в кадровых катушках ОС отсутствует. При сдвиге движка переменного резистора R38 от средиего положения баланс токов нарушается и через кадровые катушки ОС начинает протекать ток положительного или отрицательного знака, отчего растр смещается влево или вправо.

Модули строчной и кадровой разверток

Модуль строчной и кадровой разверток МР-403 был разработан для телевизоров третьего поколения, однако он нашел достаточно широкое применение и в переходных моделях телевизоров четвертого поколения. Модуль МР-403 объединяет функции модулей строчной развертки МС-3-1 с субмодулем коррекции растра и модуля кадровой развертки МК-1-1. При совместной работе с модулем питания МП-403 он позволяет, например, снизить потребляемую мощность телевизоров с размеров экрана по диагонали 51 см до 51...53 Вт.

Конструктивно он выполнен на одной печатной плате, которая имеет одинаковые размеры с вместе взятыми модулями МС-3-1 и МК-1-1.

Принципиальная электрическая схема МР-403 приведена на рис. 6.8. Принцип действия схемы предвыходного и выходного каскадов строчной развертки, а также кадровой развертки аналогичен принципу действия соответствующих схем в МС-3-1 и МК-1-1.

Основные отличия схемы строчной развертки:

питание предвыходного каскада осуществляется от источника 18 вместо 130 В. Это позволяет снизить мощность, потребляемую предвыходным каскадом, и использовать менее высоковольтный и более дешевый транзистор КТ961А вместо КТ940А;

исключено устройство центровки изображения по горизонтали. Центровка осуществляется регулятором фазы либо в устройстве синхронизации разверток, либо в кадровой развертке. В связи с этим исключен малонадежный дроссель L1 типа ДРТ-1;

вместо двух параллельно включенных гасящих резисторов R11, R12 в цепи накала кинескопа включена катушка индуктивности L5;

с платы кинескопа на печатную плату МР-403 перенесены схемы регулировки ускоряющего и фокусирующего напряжений кинескопа; при этом исключена цепь дополнительной стабилизации ускоряющего напряжения варистором R16;

введено устройство аварийного выключения модуля питания при возникновении неисправности в выходном каскаде строчной развертки на транзисторе VT15; при этом исключен плавкий размыкатель с резистором R19 между выводом 15 трансформатора T2 и выводом " ~ " умножителя напряжения;

устройство коррекции растра выполнено на двух транзисторах VT5, VT7 вместо четырех в СКР-2. Предусмотрено переключение элементов схем строчной развертки и коррекции растра в зависимости от типа кинескопа. При использовании в телевизорах кинескопов 51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц-1 устанавливают перемычки Б-В и Д-Д (А-А и Б-Г отсутствуют), при использовании кинескопов 5109В22 — перемычки А-А, Б-Г (Б-В и Д-Д отсутствуют);

незначительно изменена схема подключения диодного модулятора.

Основные отличия схемы кадровой развертки:

питание кадровой развертки осуществляется от источника напряжения 18 вместо 28 В;

схемы формирования импульсов обратного хода и импульсов гашения объединены и собраны на двух транзисторах (VT13, VT14) вместо четырех (VT11 — VT14);

исключена схема плавной центровки изображения по вертикали. Взамен установлен переключатель X7, X8 на пять фиксированных положений;

применена более современная элементная база, например транзистор КТ645А (VT10) вместо КТ602БМ, диоды КД522Б (VD2, VD16, VD17) вместо КД208А и КД221А; КД243Б (VD11, VD12, VD15, VD18, VD19) вместо КД208А.

Модуль строчной и кадровой разверток МР-403-1 является модификацией МР-403. Его схема практически не отличается от схемы МР-403 рис. 6.8. В МР-403-1 исключено устройство аварийного отключения модуля питания при возникновении неисправности в выходном каскаде строчной развертки на транзисторе VT15. Взамен применен плавкий размыкатель, включенный, как и в модуле МС-3-1, в разрыв провода между выводом 15 трансформатора T2 и выводом " ~ " умножителя напряжения. При этом в разрыв провода между выводом 10 трансформатора T2 и диодом VD6 включен резистор R39 сопротивлением 33 Ом, а между выводом 9 трансформатора T2 и общей точкой соединения

конденсатора C27, катушки индуктивности L4 и резистора R48 установлен диод VD7.

Резистор R39 и диод VD7 на рис. 6.8 обозначен штриховыми линиями.

Модуль разверток МР-401-1 предназначен для применения в телевизорах четвертого поколения (например, "Рубин 51ТЦ465Д-1") и выполнен на элементной базе, специально разработанной для телевизоров этого поколения. Модуль МР-401-1 включает устройства синхронизации задающих генераторов и управления выходными каскадами строчной и кадровой разверток, выходные каскады строчной и кадровой разверток, а также устройство формирования вторичных источников питания. Конструктивно МР-401-1 выполнен на одной печатной плате. Принципиальная электрическая схема МР-401-1 приведена на рис. 6.9.

Часть принципиальной схемы, относящаяся к синхронизации, задающим генераторам и управлению выходными каскадами разверток, а также выходному каскаду кадровой развертки, собрана на микросхемах D1 (КР1021ХА2) и D2 (К1021ХА5) и аналогична схеме модуля МК-41, применяемого в телевизорах "Электрон 51/61/67ТЦ433Д". Основным отличием является то, что питание осуществляется от 26 В вместо 28 и центровка изображения по вертикали осуществляется плавно, подстроечным резистором R56 вместо дискретной — переключателем X2 — X3 в МК-41.

Часть принципиальной схемы, относящейся к выходному каскаду строчной развертки, имеет существенные отличия как от схемы модуля МС-3, так и от МС-41:

вместо трансформатора выходного строчного и умножителя напряжения применен трансформатор диодно-каскадный строчный (сплит-трансформатор) типа ТДКС-19, в котором объединены выходной строчный трансформатор, умножитель напряжения, регуляторы фокусирующего и управляющего напряжений. Это упрощает конструкцию и повышает надежность телевизора;

применен новый высоковольтный мощный транзистор КТ872А вместо КТ838А;

применен новый высоковольтный диод VD7 типа Л130А вместо двух КД226Д;

питание предварительного каскада осуществляется от источника 26 В вместо 130 (МС-3) или 28 В (МС-41). Напряжение 26 В формируется от вторичных цепей ТДКС-19, поэтому при включении телевизора питание предварительного каскада первоначально осуществляется от источника 12 В;

схема коррекции растра принципиально не отличается от применяемых в МС-3 или МС-41 и содержит три каскада на транзисторах VT1 — VT3. Выходной транзистор VT3 типа КТ961А вместо КТ829А (МС-3) и КТ837В (МС-41);

введено устройство защиты от всплесков напряжений и искрения в выходном каскаде (диод VD4) и от перегрузок при возрастании сверх допустимых значений высокого напряжения и тока лучей кинескопа (транзистор VT5). Аварийный сигнал поступает на устройство, отключающее телевизор от сети;

установлены разрывные резисторы R62, R63 типа R2-25, представляющие собой инерционные предохранители в цепях 26 и 200 В, защищающие модуль от устойчивых перегрузок.

6.4. Справочные данные

Кинескопы (приемные электронно-лучевые трубки) являются выходным устройством телевизоров и предназначены для преобразования электрических сигналов, несущих информацию о передаваемом объекте, в видимое световое изображение.

В соответствии с действующей нормативно-технической документацией условные обозначения кинескопов состоят из четырех элементов: числа, указывающего размер экрана по диагонали в сантиментах (в телевизорах цветного изображения применяются кинескопы с прямоугольным экраном); символов ЛК (кинескоп с электромагнитным отклонением луча); числа, указывающего порядковый номер прибора, и символа, обозначающего особенности свечения (например, буква "Б" — экран с белым свечением, буква "Ц" — экран цветного изображения).

Приведем определения некоторых терминов для кинескопов.

Яркость свечения — величина, характеризующая свечение экрана кинескопа. Яркость свечения изображения в значительной мере определяет эстетический характер его визуального восприятия. Для восприятия изображения свободно без напряжения яркость изображения должна составлять примерно 100 кд/м^2.

Разрешающая способность (четкость) — мера различимости деталей изображения. Оценивается воспроизведением максимального числа передаваемых чередующихся черных и белых линий одинакового размера.

Запирающее напряжение — отрицательное напряжение на управляющем электроде, при котором свечение экрана кинескопа прекращается.

Фокусировка луча — превращение пучка электронов, излучаемых катодом, в сходящийся пучок, имеющий наименьшее сечение в плоскости экрана. В современных телевизорах применяются кинескопы только с электростатической фокусировкой луча.

Чистота цвета — однородность цвета свечения экрана в белом и первичных (красном, зеленом, синем) цветах. Чистота цвета считается удовлетворительной, если цветовая однородность в белом и первичных цветах составляет не менее 85 % общей площади экрана.

Свечение лучей — коррекция отклонения всех трех лучей с целью их попадания на соответствующие люминофоры экрана. Различают статическое свечение лучей — сведение в центре экрана и динамическое — на его периферии. Мерой сведения лучей является величина остаточного несведения в миллиметрах, которая неодинакова для различных типов кинескопов и

различных участков экрана. Требования к остаточному несведению приведены в гл. 7.

Баланс белого — режим работы кинескопа, при котором изменение постоянного и переменного напряжений между модулятором и катодом, определяющее контрастность и яркость изображения, существенно не влияет на белый цвет свечения экрана.

Различают статический и динамический баланс белого.

Дельтавидное расположение прожекторов — прожектора располагаются по окружности на угловом расстоянии 120° друг от друга. Центры выходных отверстий прожекторов располагаются в вершинах равностороннего треугольника.

Компланарное расположение прожекторов — прожектора располагаются в одной горизонтальной плоскости. В литературе и технической документации также встречается название инлайн, от английского in line — в линию.

В табл. 6.1, 6.2 приведены основные и предельно допустимые данные кинескопов цветного изображения.

Т а б л и ц а 6.1. **Основные типовые данные кинескопов цветного изображения**

Параметр	51ЛК2Ц	5109В22-ТС	61ЛК5Ц, 61ЛК5Ц-1	671QQ22	А67-270Х
Напряжение накала, В	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Ток накала, А:					
не менее	—	0,57	0,63	—	—
номинальный	0,7	—	—	0,7	0,68
не более	—	0,69	0,77	—	—
Напряжение на аноде, кВ	25	25	25	25	25
Напряжение на ускоряющем электроде, В:					
не менее	—	120	—	—	60
номинальное	—	—	400	300	—
не более	—	400	—	—	820
Напряжение на фокусирующем электроде, В:					
не мене	6550	6400	6550	6650	4700
не более	7450	7200	7450	7450	5550
Запирающее напряжение, В:					
не менее	—145	—60	—145	—120	—190
не более	—75	—120	—75	—60	—100
Яркость свечения экрана в белом цвете (6500 К) при токе 1000 мкА, кд/м^2, не менее	250	—	160	100	100
Разрешающая способность линий в центре в белом цвете при токе 500 мкА, не менее:					
по вертикальному клину	450	600	500	700	500
по горизонтальному клину	450	550	500	600	500
по угловым клиньям в основных цветах	400	500	450	550	500

Т а б л и ц а 6.2. **Предельно допустимые[1] эксплуатационные режимы кинескопов цветного изображения**

Параметр	51ЛК2Ц	5109В22-ТС	61ЛК5Ц, 61ЛК5Ц-1	671QQ22 (Чехословакия)
Напряжение накала, В:				
не менее	5,7	5,7	5,7	5,7
не более	6,9	6,9	6,9	6,9

Параметр	51ЛК2Ц	5109В22-ТС	61ЛК5Ц 61ЛК5Ц-1	671QQ22 (Чехословакия)
Напряжение на аноде, кВ:				
не менее	20	20	20	20
не более	27,5	27,5	27,5	27,5
Напряжение на ускоряющем электроде, В:				
не менее	—	—	—	—
не более	1500	1000	1500	1500
Напряжение на фокусирующем электроде, В:				
не менее	4000	—	4000	—
не более	12 000	10 000	12 000	12 000
Напряжение на катоде по отношению к модулятору, В:				
не менее	—400		—400	—200
не более	0		0	0
Среднее значение тока анода (катода), мкА, не более	1300	1000	1300	1000

[1] Не допускается эксплуатация кинескопов при двух и более предельно допустимых параметрах. Не допускается длительная эксплуатация при одном предельно допустимом параметре.

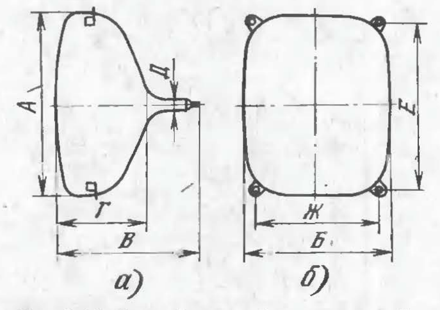


Рис. 6.10. Общий вид и обозначение габаритных размеров кинескопов с прямоугольным экраном

На рис. 6.10 показан общий вид и обозначены габаритные размеры кинескопов.

В табл. 6.3 приведены габаритные и присоединительные размеры кинескопов.

Расположение (номера выводов) кинескопов 51ЛК2Ц, 5109В22-ТС, 61ЛК5Ц, 61ЛК5Ц-1, 671QQ22, А67-270Х одинаково:

Электрод	*Расположение (номера выводов)*
Подогреватель	9 и 10
Фокусирующий электрод	1
Катод, синяя "пушка"	11
Катод, красная "пушка"	8
Катод, зеленая "пушка"	6
Модулятор	5
Ускоряющий электрод	7

Т а б л и ц а 6.3. **Габаритные и присоединительные размеры кинескопов с прямоугольным экраном**

Тип кинескопа	Габаритные размеры, мм					Присоединительные размеры, мм	
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
51ЛК2Ц	440	360	423	—	29,5	434	337
5109В22-ТС	442	343	427	290	29,1	434	337
61ЛК5Ц, 61ЛК5Ц-1	535	419	529	—	36	522	395
671QQ22	630	453	420	195	28,1	560	435
А67-270Х	630	453	420	195	28,1	560	435

Применяемость и конструкционные особенности кинескопов цветного изображения.

51ЛК2Ц — предназначен для стационарных телевизоров. Кинескоп имеет уплощенный прямоугольный трехцветный алюминированный экран с линейчатой структурой. Электронно-оптическая система — трехпрожекторная с компланарным расположением прожекторов. С целью обеспечения самосведения лучей 51ЛК2Ц выпускается в комплекте с ОС и МСУ. Угол отклонения лучей по диагонали 90°. Размер изображения 303×404 мм. Масса не более 15 кг.

5109В22-ТС — аналог кинескопа 51ЛК2Ц. Кинескопы 5109В22-ТС и 51ЛК2Ц взаимозаменяемы без каких-либо переделок. Масса кинескопа — не более 13,5 кг.

61ЛК5Ц — предназначен для стационарных телевизоров. Кинескоп имеет прямоугольный трехцветный алюминированный экран с линейчатой структурой. Электронно-оптическая система — трехпрожекторная с компланарным расположением прожекторов. С целью обеспечения самосведения лучей 61ЛК5Ц выпускается в комплекте с отклоняющей системой ОС90-29-ПЦ32 и магнитостатическим устройством регулировки статического сведения и чистоты цвета МСУ-11. Угол отклонения лучей по диагонали 90°. Размер изображения 362×482 мм. Масса не более 20 кг. Кинескоп 61ЛК5Ц по эксплуатационным режимам аналогичен 51ЛК2Ц. Кинескопы 61ЛК5Ц и 51ЛК2Ц взаимозаменяемы с внесением существенных конструктивных изменений в телевизор для их установки.

А67-270Х (Финляндия) — предназначен для стационарных телевизоров. Кинескоп имеет прямоугольный трехцветный алюминированный экран с линейчатой структурой. Электронно-оптическая система — трехпрожекторная с компланарным расположением прожекторов. С целью обеспечения самосведения лучей выпускается совместно с отклоняющей системой 26D2H02 и МСУ. Угол отклонения лучей по диагонали 110°. Размер изображения 395×525 мм. Масса кинескопа — не более 23 кг.

671QQ22 (производство бывшей Чехословакии) — предназначен для стационарных телевизоров, аналогичен А67-270Х. Кинескопы 671QQ22 и А67-270Х взаимозаменяемы с незначительными схемно-конструкционными доработками в телевизоре.

При работе с кинескопом следует соблюдать правила техники безопасности.

При извлечении кинескопа из телевизора или упаковки его следует брать за бандаж или баллон. Категорически запрещается извлекать кинескоп за горловину или штыри цоколя. Если кинескоп укладывается экраном вниз, то предварительно необходимо постелить мягкую прокладку, свободную от абразивных частиц.

После транспортировки или хранения кинескопа при температуре ниже нормальной он должен быть выдержан в течение двух часов в открытой таре в помещении с нормальной температурой.

Трансформаторы сигнальные выходной строчной развертки ТВС. Они предназначены для согласования выходных каскадов строчной развертки со строчными катушками ОС. Во вторичных обмотках ТВС выделяются последовательности импульсов строчной частоты различных напряжений, которые преобразуются в постоянные напряжения, предназначенные для питания второго анода, фокусирующего и ускоряющего электродов кинескопов. Кроме того, в ТВС имеются дополнительные обмотки, импульсы с которых используются в цепях автоматических регулировок АРУ и АПЧиФ, а также для питания накала кинескопа.

Сокращенные обозначения трансформаторов состоят из следующих элементов и записываются в последовательности:

три буквы "ТВС" — трансформатор сигнальный выходной строчной развертки;

цифры 70, 90 или 110 — значения углов отклонения луча кинескопа в градусах;

буквы "Л" или "П" — ламповая или полупроводниковая схема выходного каскада строчной развертки;

буква "Ц" — применение в телевизорах цветного изображения;

цифры 1 — 4 и т. д. — порядковый номер последовательности разработки.

Основные моточные данные выходных трансформаторов, применяемых в телевизорах 4УСЦТ, приведены в табл. 6.4.

Габаритный чертеж и принципиальная электрическая схема ТВС-110ПЦ15, ТВС-110ПЦ16, ТВС-110ПЦ18 показаны на рис. 6.11.

ТВС-110ПЦ15 (рис. 6.11) применяют в полупроводниковых выходных каскадах строчной развертки телевизоров цветного изображения с кинескопом с самосведением лучей 51ЛК2Ц. Трансформатор используют в комплекте с ОС-90-29ПЦ17.

ТВС-110ПЦ16 (рис. 6.11) применяют в полупроводниковых выходных каскадах строчной развертки телевизоров цветного изображения с кинескопами 61ЛК4Ц. Трансформатор используют в комплекте с ОС-90-38ПЦ12, который имеет одинаковые габаритный чертеж, электрическую схему и эксплуатационный режим применения с ТВС-110ПЦ15.

ТВС-110ПЦ18 (рис. 6.11) применяют в полупроводниковых выходных каскадах строчной развертки телевизоров цветного изображения с кинескопами, имеющими угол отклонения лучей 110° (импортные кинескопы с размером изображения по диагонали 67 см, например 671QQ22, А67-270Х). Трансформатор имеет одинаковые габаритный чертеж, электрическую схему и эксплуатационный режим применения с ТВС-110ПЦ15.

Отклоняющие системы ОС предназначены для создания электромагнитного поля, перемещающего лучи кинескопа по вертикали и горизонтали. Они должны обеспечивать в первую очередь эффективность отклонения, т. е. заданные размеры изображения при минимальной потребляемой энергии. Кроме того, изображение должно иметь минимальные геометрические искажения и не иметь затемненных углов.

Т а б л и ц а 6.4. **Основные моточные данные унифицированных трансформаторов строчной развертки для телевизоров цветного изображения**

Тип трансформатора	Обмотка (выводы)	Число витков	Провод	Сопротивление, Ом
ТВС-110ПЦ15	11 — 12	100	ПЭВ-2 0,4	1,2
	9 — 11	45	ПЭВ-2 0,4	0,4
	9 — 10	16	ПЭВ-2 0,31	0,2
	4 — 3	4	ПЭВ-2 0,31	0,1
	4 — 5	8	ПЭВ-2 0,31	0,1
	14 — 15	1080	ПЭВ-2 0,14	112
ТВС-110ПЦ16	11 — 12	100	ПЭВ-2 0,4	1,2
	9 — 11	45	ПЭВ-2 0,4	0,4
	9 — 10	17	ПЭВ-2 0,31	0,3
	7 — 8	4	ПЭВ-2 0,4	0,1
	4 — 3	3	ПЭВ-2 0,31	0,1
	4 — 5	8	ПЭВ-2 0,31	0,1
	4 — 3	3	ПЭВ-2 0,31	0,1
	3 — 2	24	ПЭВ-2 0,31	0,3
	14 — 15	1050	ПЭВ-2 0,14	102
ТВС-110ПЦ18	12 — 11	108	ПЭВ-2 0,4	1,3
	11 — 9	45	ПЭВ-2 0,4	0,4
	8 — 7	3	ПЭВ-2 0,4	0,1
	10 — 9	15	ПЭВ-2 0,31	0,2
	5 — 4	7	ПЭВ-2 0,31	0,1
	4 — 3	7	ПЭВ-2 0,31	0,1
	14 — 15	1050	ПЭВ-2 0,14	102

Отклоняющие системы для кинескопов цветного изображения в комплекте с другими элементами дополнительно должны обеспечивать чистоту поля и статическое сведение трех лучей кинескопа.

Сокращенные обозначения отклоняющих систем состоят из следующих элементов и записываются в последовательности:

буквы "ОС" — отклоняющая система;

цифры 70, 90 или 110 — углы отклонения луча кинескопа;

буквы "Л" или "П" — соответственно ламповые или полупроводниковые схемы выходных каскадов разверток;

буква "Ц" — для телевизоров цветного изображения; если буква "Ц" отсутствует, для телевизоров черно-белого изображения;

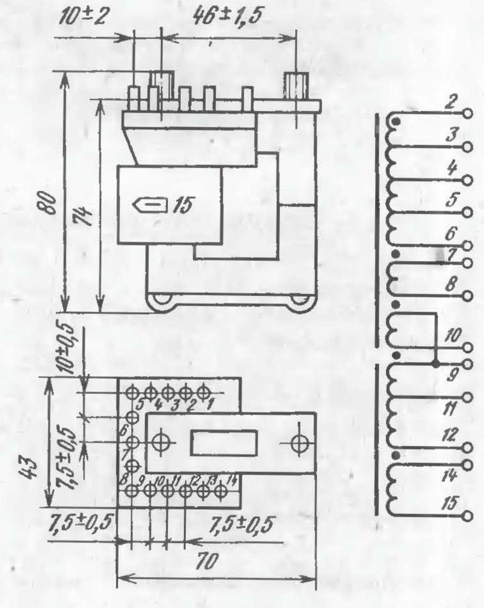


Рис. 6.11. Габаритный чертеж и схема электрическая принципиальная ТВС-110ПЦ15, ТВС-110ПЦ16, ТВС-110ПЦ18 (расположение вывода 15 показано условно)

число, например 29 или 38, между значением угла отклонения и обозначением характера систем — диаметр горловины кинескопа (применяется только в ОС последних разработок);

число, например 12 или 17, или 32, — порядковый номер разработки.

Основные данные ОС приведены в табл. 6.5.

ОС-90.29ПЦ17 предназначена для полупроводниковых телевизоров цветного изображения с кинескопами 51ЛК2Ц, имеющими угол отклонения луча 90° и горловину диаметром 29 мм. Система обеспечивает самосведение лучей кинескопа с планарным расположением электронно-оптической системы; ОС-90.29ПЦ17 работает в комплекте с ТВС-110ПЦ15.

ОС-90.29ПЦ32 предназначены для полупроводниковых телевизоров цветного изображения с кинескопами 61ЛК5Ц, имеющими угол отклонения луча 90° и горловину диаметром 29 мм. Система обеспечивает самосведение лучей кинескопа с планарным расположением электронно-оптической системы; ОС-90.29ПЦ17 работает в комплекте с ТВС-110ПЦ15.

ОС-90.38ПЦ12 предназначена для полупроводниковых телевизоров цветного изображения с кинескопом типа 61ЛК4Ц, имеющим угол отклонения луча 90° и диаметр горловины 38 мм. Система работает в комплекте с ТВС-90ПЦ11, ТВС-90ПЦ12, ТВС-110ПЦ16. Для коррекции геометрических искажений ОС снабжена корректирующими магнитами. Для стабилизации размеров изображения при прогреве последовательно с кадровыми катушками включен терморезистор.

Моточные данные регуляторов и корректоров приведены в табл. 6.6.

Умножители напряжения (умножители) УН-9/27-1,3 предназначены для выпрямления и умножения импульсного напряжения обратного хода строчной развертки с целью получения постоянного напряжения для питания второго анода и фокусирующего электрода кинескопа телевизоров.

Умножители напряжения выполнены по схеме утроения напряжения.

В соответствии с действующей нормативно-

Таблица 6.5. **Основные данные отклоняющих систем**

Система	Обмотка		Включение обмоток	Сопротивление, Ом
	Название	Выводы		
ОС-90.29ПЦ17	Строчная	3 — 4	Параллельное	1,6
	—"—	1 — 2		
	Кадровая	5 — 6	Последовательное	6
	—"—	4 — 3		6
ОС-90.38ПЦ12	Строчная	1 — 2	Параллельное	1,1
	—"—	7 — 6		
	Кадровая	4 — 5	Последовательное	6,4
	—"—	9 — 10		6,4
ОС-90.29ПЦ32	Строчная	3 — 4	Параллельное	1,6
	—"—	7 — 6		
	Кадровая	5 — 6	Последовательное	6,3
	—"—	7 — 8		

Таблица 6.6. **Основные намоточные данные регуляторов и корректоров**

Наименование	Выводы	Число витков	Провод	Сопротивление, Ом	Индуктивность, мГн
Дроссель ДРТ-1	1 — 2	720	ПЭВТЛ-2 0,28	7,7	12±0,8
Регулятор линейности строк РЛС-4	1 — 2	88	ПЭВ-2 0,44	0,2	25...150
Регулятор фазы РФ-90-ЛЦ-2	1 — 3	270	ПЭВ-2 0,45	1,5	0,65...1,2
Трансформатор межкаскадный	1 — 2	1400	ПЭВТЛ-2 0,14	90	43...53
строчный ТМС-21	3 — 4	65	ПЭВТЛ-2 0,45	0,35	—
Трансформатор межкаскадный	1 — 2	400	ПЭВТЛ-2 0,14	20	3,5
строчный ТМС-30	3 — 4	65	ПЭВТЛ-2 0,45	0,3	—

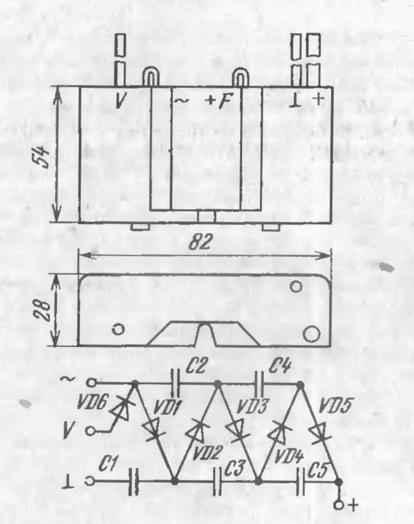


Рис. 6.12. Общий вид, габаритные и присоединительные размеры умножителей УН-9/27-1,3

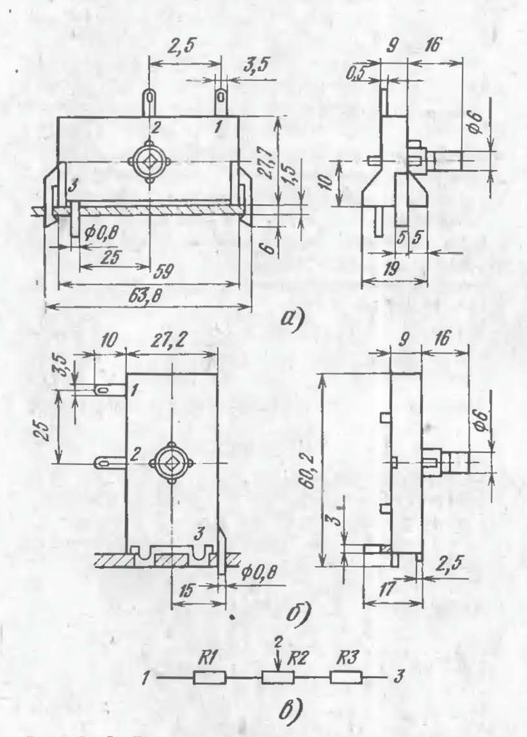


Рис. 6.13. Общий вид, габаритные и присоединительные размеры набора резисторов:
а — НР1-9а; *б* — НР1-9б; *в* — электрическая схема

технической документацией условное обозначение умножителей состоит из четырех элементов:

первый элемент — буквы "УН" — умножитель напряжения;

второй элемент — число "9" — пиковое подводимое напряжение, кВ;

третий элемент — число "27" — выходное напряжение, кВ;

четвертый элемент — число "1,3" — ток нагрузки, мА.

Масса умножителей не более 170 г.

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры умножителей УН-9/27-1,3 приведены на рис. 6.12.

При установке умножителей в телевизоры необходимо учитывать, чтобы в охранной зоне не находились токоведущие элементы и металлические детали, кроме проводов, которые должны подходить к выводам умножителя. Выводы умножителя не должны касаться друг друга, а также элементов и проводов телевизора. Не допускается намотка вывода "+" вокруг умножителя.

Наборы резисторов НР1-9 предназначены для регулирования высоковольтного напряжения постоянного тока в телевизорах и состоят из непроволочных толстопленочных комбинированных (регулируемых) высоковольтных резисторов. В зависимости от способа крепления наборы резисторов изготовляют двух вариантов: НР1-9а и НР1-9б.

Основные технические характеристики НР1-9

Номинальное сопротивление, МОм	68; 82; 100; 150
Рабочее напряжение, В:	
номинальное	8500
предельное	12 500
Наибольшая мощность рассеяния, Вт	4
Масса, г	20

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры наборов резисторов, а также электрическая схема их соединения приведены на рис. 6.13.

Номинальное сопротивление наборов резисторов складывается из отдельных резисторов, входящих в набор. Сопротивления отдельных резисторов в наборе определяются одним из двух видов соотношений:

1) $R_2+R_3/R_{общ} \geq 0{,}90$; $R_3/R_{общ} \leq 0{,}73$;
2) $R_2+R_3/R_{общ} \geq 0{,}69$; $R_3/R_{общ} \leq 0{,}52$.

6.5. Возможные неисправности и методы их устранения

Возможные неисправности и методы их устранения в цепях строчной и кадровой разверток целесообразно разделить на три группы:

неисправности строчной развертки, кинескопа и его цепей, включая задающий генератор и управление выходным каскадом;

неисправности кадровой развертки;

неисправности схемы синхронизации.

Строчная развертка, задающий генератор и управление выходным каскадом, кинескоп и его цепи

Строчная развертка базовых моделей телевизоров 4УСЦТ выполнена на одинаковой или близкой по параметрам элементной базе: кинескопы, умножители напряжения, выходной трансформатор, транзистор выходного каскада. В своей основе неисправности строчной развертки имеют не только одинаковое внешнее проявление, но и их возможные причины и методы устранения являются практически одинаковыми. Поэтому рассмотрение неисправностей строчной развертки, кинескопа и его цепей проводится обобщенно для всех базовых моделей телевизоров 4УСЦТ.

На практике отказы строчной развертки, кинескопа и его цепей возникают по более чем 35 причинам. Однако на четырех из них приходится более половины всех отказов: отказы умножителя напряжения УН9/27-1,3 — 20 %, транзистора КТ838А (КТ872А) — 15 %, кинескопов — 15 %, нарушение контакта между выводами кинескопа и платой кинескопа — 6 %.

Среди отказов строчной развертки особое место занимают катастрофические отказы, которые приводят к нарушению безопасности эксплуатации телевизоров и угрожают здоровью и жизни людей. Признаками катастрофических отказов являются запах гари, дым, "шипение", высоковольтные разряды, треск и т. д. При наличии какого-либо из указанных признаков телевизор следует немедленно выключить, затем снять заднюю стенку и визуально осмотреть функциональные узлы и блоки телевизора.

Ниже приводятся практические примеры отказов телевизоров, последствия от которых легко обнаружить визуально.

1. Нет растра, идет дым.

Причиной неисправности может быть пробой диодов 7VD3 и 7VD4 (КД226), вследствие чего сгорел дроссель 7L3 (ДРТ-1).

2. Нет растра, запах гари.

Причиной неисправности может быть выход из строя конденсатора 7С3 (К73-17-400-0,68) (при этом его корпус оплавился и обуглился).

3. Нет растра, "газует".

Причиной неисправности может быть выход из строя кинескопа вследствие пробоя по склейке.

4. Нет растра, звук есть, запах гари.

Причиной неисправности может быть выход из строя умножителя напряжения УН9/27-1,3 (корпус умножителя прогорел и растрескался).

5. Хаотические горизонтальные темные полосы, треск в колбе кинескопа, особенно при увеличении яркости.

Причиной неисправности может быть нарушение контакта между выводом второго анода кинескопа и внутренним покрытием баллона кинескопа — аквадагом. Если треск сопровождается сильным искрением в месте подсоединения вывода второго анода, то неисправен кинескоп. При отсутствии видимого искрения заключение о неисправности кинескопа может быть сделано лишь после проверки исправности резистора и контакта в соединителе Х6 второго анода кинескопа, умножителя напряжения и высоковольтного провода, соединяющего умножитель со вторым анодом кинескопа.

6. Высоковольтные разряды, сопровождаемые искрением между электродами кинескопа.

Причиной неисправности может быть межэлектродное замыкание МЭЗ в кинескопе вследствие попадания посторонних частиц между электродами. (Посторонние частицы — это осыпающиеся частицы аквадага, люминофора, оксидированного покрытия катода и др.).

Для устранения неисправности вначале попытаться устранить замыкание легким постукиванием по горловине кинескопа. Если оно не дало результатов, то следует снять панель кинескопа, а выводы подогревателя замкнуть перемычкой. После этого взять оксидный конденсатор, зарядить его до нескольких сотен вольт и произвести многократное подключение его к соответствующим выводам кинескопа. При этом будет происходить каждый раз разрядный щелчок до тех пор, пока замыкание не будет устранено. Если неисправность сохраняется, необходимо заменить кинескоп.

7. Нет растра, слышны высоковольтные разряды.

Причинами неисправности могут быть:

механическое повреждение кинескопа вследствие отделения горловины от колбы. При нарушении вакуума кинескопа на его горловине образуется белый налет;

пробой между высоковольтными проводниками вследствие их взаимного касания, выпадение соединителя Х6 "присоски";

замыкание жгута проводов от соединителя Х1 (А7) на фокусирующий вывод умножителя;

замыкание высоковольтного провода от умножителя ко второму аноду кинескопа на входной контакт умножителя;

замыкание земляного вывода умножителя на обмотку ТВС;

касание высоковольтных проводов от умножителя выходного трансформатора строчной развертки ТВС;

отсоединение платы кинескопа от выводов кинескопа с последующим ее падением на нижерасположенные функциональные узлы.

8. К числу неисправностей, не являющихся катастрофическими, но которые на данном этапе можно обнаружить визуально, относится и неисправность, заключающаяся в *нарушении контакта панели кинескопа с выводами кинескопа. При этом плата кинескопа не упала на нижерасположенные функциональные узлы, а удерживается на хвостовике горловины кинескопа.*

Для устранения неисправности необходимо плату кинескопа плотно, без перекосов, прижать к выводам кинескопа.

Если визуально причина отказа обнаружена, то устранение неисправности заключается в замене отказавших элементов, прогоревших проводов, укладке жгутов, высоковольтных проводов и т. д.

Если визуально причину отказа обнаружить не удалось, необходимо включить телевизор, внимательно наблюдая за внешними проявлениями катастрофического отказа. Через некоторое время после включения неисправность проявится, и ее несложно будет обнаружить. В частности, проявится механическое повреждение кинескопа, не найденное при выключенном телевизоре (например, трещина стекла горловины в месте, находящемся под отклоняющей системой). В этом случае при включении раздается характерный треск, а в колбе наблюдается фиолетовое свечение.

Дальнейший порядок обнаружения неисправности зависит от того, есть напряжение или нет на втором аноде кинескопа. Для того чтобы убедиться в наличии или отсутствии этого напряжения, достаточно тыльной стороной ладони провести вблизи поверхности экрана кинескопа. Если при этом будет ощущаться действие статического электричества, то высокое напряжение на анод кинескопа поступает. На наличие высокого напряжения могут указывать также прилипающие к экрану кусочки бумаги и пр. При наличии киловольтметра можно дополнительно путем измерения убедиться в наличии или отсутствии напряжения на втором аноде.

Если напряжение на втором аноде имеется, порядок обнаружения неисправности следующий. Визуально проверить свечение нити подогревателя кинескопа. Если свечение отсутствует, убедиться в том, что плата кинескопа плотно без перекоса прижата к выводам кинескопа. Измерить напряжение на подогревателе. Подогреватель кинескопа питается импульсным напряжением, поэтому для измерения необходим среднеквадратический вольтметр (например, В3-57) или вольтметр с термоэлектрическим преобразователем. С доетаточной степенью точности напряжение на подогревателе можно измерить незаземленным осциллографом. Амплитуда импульсов, соответствующая напряжению 6,3 В, составляет 22...24 В.

Если напряжение на подогревателе отсутствует, необходимо проверить исправность элементов и цепей, по которым оно подается от обмотки трансформатора 7Т2 (выводы 7, 8) на кинескоп.

При наличии напряжения на подогревателе возможной причиной неисправности является обрыв нити подогревателя. Чтобы убедиться в этом, необходимо снять плату кинескопа и проверить, что выводы кинескопа и контакты панели кинескопа не деформированы. В противном случае их следует аккуратно выправить. Омметром измерить сопротивление нити подогревателя. Если оно близко к бесконечности, то нить подогревателя находится в обрыве. Для устранения неисправности следует поменять кинескоп.

Если при наличии напряжения второго анода нить подогревателя светится, то возможной причиной неисправности могут быть дефекты в цепях питания катодов, модулятора или ускоряющего электрода.

Для обнаружения неисправности измерить напряжение между катодами и модулятором кинескопа. Напряжение на каждом из катодов по отношению к модулятору должно находиться в пределах 110...130 В и не превышать значений, приведенных в табл. 6.1 и 6.2.

При несоответствии этих напряжений следует проверить исправность выпрямителя 220 В питания выходных каскадов видеоусилителей и цепей, по которым это напряжение поступает на эти видеоусилители. Необходимо проверить в КР-401 диод VD4, дроссель L2, конденсатор С9, в МС-3-1 — диод VD6, дроссель L5, конденсатор С11.

Проверить исправность цепи модулятора от вывода 5 кинескопа до корпуса.

Измерить напряжение на ускоряющем электроде. Оно должно находиться в пределах 400...800 В и не превышать значений, приведенных в табл. 6.1 и 6.2. Если напряжение на ускоряющем электроде отсутствует, необходимо проверить исправность элементов и цепей, по которым оно подается от вывода 14 трансформатора 7Т2 до ускоряющего электрода кинескопа (вывод 7).

Если напряжения на электродах соответствуют номинальным, то возможной причиной неисправности является обрыв электродов кинескопа. В качестве дополнительной меры для подтверждения этого предположения следует замкнуть выводы модулятора с одним из катодов. Для устранения неисправности следует поменять кинескоп. Если экран начнет светиться, значит, дело не в кинескопе.

Общим признаком неисправностей, приведенных выше, было наличие напряжения на втором аноде кинескопа. Теперь рассмотрим некоторые неисправности, общим признаком которых является отсутствие напряжения на втором аноде кинескопа.

9. Напряжение на втором аноде отсутствует. Нить подогревателя не светится.

Возможной причиной неисправности является отсутствие напряжения питания строчной развертки.

Для обнаружения неисправности проверить вольтметром наличие напряжения питания:

в КР-401 — 125 В на контакте 2 соединителя Х2 (А4) и контактах 1 и 3 соединителя Х1 (А5), а также 28 В на контакте 5 соединителя Х2 (А4);

в МС-3-1 — 125 В (150 В) на контакте 12 соединителя Х3 (А3) и контактах 1 и 3 соединителя Х1 (А5).

При отсутствии напряжения питания необходимо проверить цепи, по которым оно поступает от модуля питания.

10. Напряжение на втором аноде отсутствует. Нить подогревателя не светится. В модуле питания слышен звук низкого тона.

Возможной причиной неисправности является выход из строя транзистора выходного каскада, а также пробой изолирующей прокладки его корпусом и радиатором.

Для обнаружения неисправности омметром проверить на короткое замыкание участок коллектор — эмиттер транзистора (плюс омметра должен быть подключен к коллектору). Предва-

*рительно необходимо отпаять проводники, свя-*зывающие плату модуля строчной развертки с эмиттером и базой транзистора. При наличии короткого замыкания транзистор следует заменить на исправный.

Для выявления пробоя изолирующей прокладки омметром измерить сопротивление между корпусом транзистора и радиатором. В случае годной прокладки ее сопротивление близко к бесконечности. Однако дефект прокладки омметром удается выявить крайне редко. Обычно этот дефект проявляется под напряжением. Более эффективным способом является осмотр прокладки с помощью лупы или замена ее на заведомо целую.

11. Напряжение на втором аноде отсутствует. Нить подогревателя светится.

Причиной неисправности может быть:

неисправность в цепях, формирующих напряжение второго анода кинескопа;

обрыв в цепи строчных отклоняющих катушек;

неисправность выходного или предвыходного каскадов, а также задающего генератора.

Обнаружение неисправности необходимо проводить в следующей последовательности.

Проверить поступление импульсов обратного хода с вывода 15 трансформатора T2 на вывод умножителя напряжения E1. В КР-401 связь между трансформатором T2 и умножителем непосредственная, в МС-3-1 — через защитный размыкатель, состоящий из резистора R19 и пружины, находящейся в натяжении. Если ток через размыкатель превышает допустимое значение, паяное соединение пружины с выводом 15 трансформатора T2 разогревается и происходит защитное размыкание цепи. Поэтому в модулях МС-3-1 прежде всего необходимо проверить целостность размыкателя. Отпаянная пружина и потемневший или перегоревший резистор R19 указывает на неисправность умножителя напряжения. Для подтверждения этого предположения необходимо восстановить цепь защиты и включить телевизор. При неисправном умножителе напряжения через короткое время размыкатель вновь сработает.

Для проверки поступления импульсов обратного хода на умножитель напряжения поднести к выводу " ~ " умножителя отвертку с изолированной ручкой. При наличии импульсов между выводом и отверткой возникнет дуга. Наличие дуги и отсутствие напряжения на втором аноде указывает на неисправность умножителя напряжения или резистора 7R24 типа С3-14-1, расположенного в высоковольтном соединителе X6 со вторым анодом кинескопа.

Проверить на отсутствие обрыва цепь строчных отклоняющих катушек между контактами 9, 10 и 14, 15 соединителя X1 (A5). Сопротивление между этими контактами должно быть около 1 Ом.

Проверить наличие напряжения питания на коллекторе VT2. Перед измерением напряжения контрольную точку XN2 в КР-401 (XN1 в МС-3-1) соединить с корпусом, чтобы исключить возможность повреждения прибора импульсным напряжением порядка 1000 В. Отсутствие напряжения на коллекторе транзистора указывает на обрыв обмотки 9-12 трансформатора T2, резистора R6 в КР-401 (R2 в МС-3-1) или их цепей.

Проверить наличие импульсов запуска на базе транзистора VT2. Если импульсы имеются, но форма и размах значительно отличаются от приведенной на осциллограмме, то необходимо проверить исправность транзистора VT2.

Проверить наличие импульсов запуска на базе транзистора VT1. Если импульсы запуска имеются, проверить их наличие на коллекторе транзистора VT1. Если импульсы отсутствуют, проверить режим и исправность транзистора VT1, целостность обмоток трансформатора T1.

Если импульсы запуска на базе транзистора VT1 отсутствуют, проверить наличие импульсов на контакте 13 соединителя X3(A3) в МС-3-1 и на контакте 1 соединителя X6 (A1) в КР-401.

Если импульсы отсутствуют, то неисправность находится в цепях задающего генератора строчной развертки.

Для обнаружения неисправности в цепях задающего генератора строчной развертки необходимо с помощью осциллографа проверить наличие импульсов:

в телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д" на выводе 3 микросхемы 1D1 К174ХА11 в КОС-401;

в телевизорах "Электрон 51/61/67ТЦ433Д" на выводе 11 микросхемы 6D1 КР1021ХА2 в МК-41;

в телевизорах "Рубин 61ТЦ4103Д" на выводе 3 микросхемы 1.4D1 К174ХА11 в УСР.

При отсутствии импульсов проверить внешние цепи:

в телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д" у выводов 1-5 и 14-16 микросхемы 1D1;

в телевизорах "Электрон 51/61/67ТЦ433Д" у вывода 15 микросхемы 6D1, а также резистор R4;

в телевизорах "Рубин 61ТЦ4103Д" у выводов 1-5 и 14-16 микросхемы 1.4D1.

При отсутствии видимых нарушений элементов неисправна микросхема.

12. Экран кинескопа светится одним из основных цветов (красным, зеленым, синим); на экране видны линии обратного хода соответствующего цвета. Дефект может проявляться при прогреве телевизора.

Причиной неисправности может быть нарушение контакта между выводами кинескопа и контактами панели кинескопа, замыкание щелевого разрядника на плате кинескопа, а также межэлектродное замыкание в кинескопе.

Для обнаружения неисправности необходимо плату кинескопа плотно, без перекосов, прижать к выводам кинескопа. Лезвием безопасной бритвы произвести чистку разрядников на плате кинескопа. Если после этого неисправность сохраняется, то вращая регулятор ускоряющего напряжения, следует наблюдать за изменением яркости свечения экрана. Если яркость свечения экрана не изменяется, то можно предположить наличие межэлектродного замыкания в кинескопе. Измерить напряжение на мо-

дуляторе и катоде, связанном с преобладающим цветом. Одинаковое напряжение на модуляторе и катоде подтверждает это предположение.

Попытаться устранить межэлектродное замыкание можно подачей фокусирующего напряжения на катод, связанный с преобладающим цветом. Для этого снять плату кинескопа, замкнуть перемычкой выводы нити подогревателя и отпаять провод фокусировки от платы кинескопа. Затем при включенном телевизоре, держа провод за изолированную часть, поднести отпаянный его конец к выводу катода. Возникающий при этом разряд может устранить дефект. В том случае, если дефект не устраняется, следует заменить кинескоп.

13. Изображение сильно размыто, не сфокусировано.

Причиной неисправности может быть отсутствие напряжения фокусировки на соответствующем электроде кинескопа.

Для обнаружения неисправности проверить наличие напряжения фокусировки (примерно 6,5 кВ) на выводе "F" умножителя напряжения E1. Проверку следует проводить киловольтметром. Однако при его отсутствии можно использовать отвертку с изолированной ручкой. Кончик отвертки на короткое время поднести к выводу "F" умножителя. При наличии напряжения между выводом и отверткой возникнет искра. Если напряжение имеется, проверить исправность цепей от вывода "F" умножителя до фокусирующего электрода (вывод 7) кинескопа. Наиболее вероятной причиной неисправности является нарушение контакта в регулировке "Фокусировка".

14. Нарушена фокусировка изображения.

Причиной неисправности может быть нарушение настройки регулятора "Фокусировка", а также изменение параметров кинескопа во времени.

Для устранения неисправности следует провести настройку фокусировки изображения регулятором "Фокусировка".

В телевизорах "Электрон 51/61/67ТЦ433Д" и "Рубин 61ТЦ4103Д", применяющих плату кинескопа ПК-3-1, сильно размытое несфокусированное изображение может быть следствием нарушения вакуума разрядника FV1 на плате кинескопа. При нарушении вакуума в разряднике FV1 возникают периодические пробои, которые слышатся в виде треска. Вследствие этого через расположенный на плате кинескопа резистор R2 начинает протекать недопустимо большой ток, и он сгорает. Цепь прерывается, и напряжение фокусировки перестает поступать на фокусирующий электрод кинескопа. Если при ремонте ограничиться заменой резистора, процесс повторится и резистор вновь перегорит. Для устранения неисправности вначале необходимо заменить разрядник, а затем резистор R2.

15. На изображении отсутствует один из основных цветов (красный, зеленый, синий).

Причиной неисправности может быть нарушение контакта между выводами кинескопа и контактами панели кинескопа, а также обрыв вывода катода, связанного с отсутствующим цветом.

Для обнаружения неисправности прежде всего необходимо плату кинескопа плотно, без перекосов, прижать к выводам кинескопа. Если после этого неисправность сохраняется, подать на вход телевизора сигналы цветных полос или испытательной таблицы УЭИТ. Убедиться в том, что в изображении действительно отсутствует один из основных цветов. Измерить напряжение на катоде, связанном с отсутствующим цветом. Если напряжение равно 130...170 В и при увеличении ускоряющего напряжения характер изображения не меняется, катод кинескопа находится в обрыве. Для устранения неисправности следует произвести замену кинескопа.

16. Мала яркость свечения экрана. С прогревом яркость свечения возрастает.

Причиной неисправности является нарушение электрического режима кинескопа или его выход из строя вследствие потери эмиссии катодами.

Для обнаружения неисправности следует измерить напряжение на электродах кинескопа. Оно должно соответствовать напряжениям, приведенным в табл. 6.1. Если значение напряжения на каком-либо электроде отличается от приведенного в табл. 6.1, необходимо проверить исправность цепей, формирующих это напряжение.

Если напряжения на электродах кинескопа соответствуют табл. 6.1, то неисправен кинескоп вследствие потери эмиссии катодов. На потерю эмиссии указывает также появление негативного изображения, сопровождаемое его расфокусировкой при попытке увеличения яркости регуляторами "Яркость" и "Контрастность". Неисправный кинескоп следует заменить.

17. Мала яркость свечения экрана, изображение малоконтрастно. Регулятором "Яркость" можно только уменьшить яркость свечения экрана. В ряде случаев контрастность изображения не регулируется.

Причиной неисправности может быть нарушение работоспособности устройства ограничения тока лучей кинескопа или схемы шунтирования цепи регулировки контрастности в канале яркости.

Для обнаружения неисправности проверить вольтметром значение напряжения на контакте 18 соединителя X6 (A1) в КР-401 и на контакте 6 соединителя X3 (A3) в МС-3-1. Если напряжение не превышает 2 В, то устройство исправно. Если напряжение более 2 В, необходимо проверить исправность резисторов R22 и R20.

Если напряжение, вырабатываемое устройством ограничения тока лучей, в норме, то неисправность находится в канале яркости. Порядок ее обнаружения и устранения приведен в гл. 5.

18. При смене сюжета яркость изображения меняется в больших пределах, причем светлые участки изображения имеют чрезмерную яркость.

Причины неисправности аналогичны предыдущему примеру с той лишь разницей, что на-

пряжение, вырабатываемое устройством ограничения тока лучей кинескопа, меньше нормы.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить в КР-401 диод VD7, конденсатор С12, резисторы R16, R15, R19; в МС-3-1 диод VD7, конденсатор С12 и резисторы R23, R22, R20.

19. С прогревом телевизора нарушается чистота цвета, появляются радужные пятна.

Причина неисправности — выход из строя кинескопа вследствие деформации теневой маски.

Для устранения неисправности следует заменить кинескоп.

20. На экране кинескопа наблюдаются радужные концентрические полосы.

Причиной неисправности может быть отклеивание отклоняющей системы от горловины кинескопа.

Для устранения неисправности необходимо отклоняющую систему приклеить на прежнее место. Для этого следует руководствоваться методикой, приведенной в гл. 7.

21. Блестки на экране, возможно выбивание строк, особенно при регулировке яркости. В ряде случаев слышится потрескивание.

Причиной неисправности является выход из строя умножителя напряжения или нарушение целостности изоляции высоковольтных цепей.

Для обнаружения неисправности визуально проверить целостность высоковольтных цепей, их положение относительно элементов, связанных с корпусом, качество контакта соединителя Х6 со вторым анодом кинескопа. Если высоковольтные цепи исправны, произвести замену умножителя напряжения.

22. При включении телевизора появление основных цветов на экране во времени неодинаково, баланс белого нарушен; с прогревом баланс белого восстанавливается. С течением времени дефект проявляется все сильнее и сильнее.

Причина неисправности заключается в частичной потере эмиссии одним из катодов кинескопа.

Для лучшего выявления неисправности на вход телевизора подать сигнал цветных полос или испытательной таблицы УЭИТ. При просмотре изображения будет заметна меньшая яркость растра в одном из основных цветов, сопровождаемая ухудшением фокусировки при увеличении яркости изображения. Для устранения неисправности требуется замена кинескопа. Обычно потребитель проводит замену кинескопа, когда потеря эмиссии катодом является уже значительной.

23. При уменьшении яркости экран окрашивается в один из основных цветов (нарушен динамический баланс белого).

Причина неисправности заключается в изменении модуляционной характеристики одной из электронно-оптических систем кинескопа.

Для устранения неисправности требуется замена кинескопа. Обычно потребитель проводит замену кинескопа, когда нарушение баланса белого оказывается уже значительным.

24. Экран окрашен каким-либо из основных цветов; при изменении яркости цвет окраски не меняется.

Причиной неисправности является нарушение статического баланса белого.

Для устранения неисправности необходимо провести регулировку режимов кинескопа в соответствии с методикой, приведенной в гл. 7.

25. Значительное несведение лучей.

Причиной неисправности может быть нарушение регулировки магнитостатического устройства кинескопа или выход из строя кинескопа вследствие деформации теневой маски или изменения положения одной из электронно-оптических систем.

Для устранения неисправности необходимо подать на вход телевизора испытательный сигнал "Сетчатое поле" и произвести подстройку несведения лучей в соответствии с методикой, приведенной в гл. 7. Если неисправность не устраняется, следует заменить кинескоп.

26. На экране наблюдаются отдельные окрашенные пятна.

Причиной неисправности является нарушение чистоты цвета вследствие нарушения крепления отклоняющей системы, неисправности схемы размагничивания кинескопа, намагничивания кинескопа внешними электромагнитными полями.

Для обнаружения и устранения неисправности следует руководствоваться методикой регулировки чистоты цвета в кинескопе, приведенной в гл. 7.

27. При включении телевизора по всему полю экрана видны линии обратного хода белого цвета. Через несколько минут яркость изображения резко возрастает и не регулируется.

Причиной неисправности является нарушение заземления цепи модулятора кинескопа.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить исправность ограничительного резистора в цепи модулятора и надежность контакта 1 в соединителе Х3 платы кинескопа.

28. Мал размер изображения по горизонтали.

В этом случае причиной неисправности телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д" может быть пониженное напряжение питания 125 В, обрыв катушки L3 в регуляторе "Линейность", нарушение работоспособности схемы коррекции геометрических искажений.

Для обнаружения неисправности проверить вольтметром напряжение питания на контакте 12 соединителя Х6(А1). Если оно меньше нормы, то неисправность находится в модуле питания. Методика обнаружения и устранения неисправности в модуле питания приведена в гл. 2.

Если напряжение питания в норме, проверить на отсутствие обрыва катушку L3 регулятора "Линейность". После этого проверить осциллографом напряжение в контрольной точке КТ7 на коллекторе транзистора VT5. Если напряжение отсутствует или кадровая парабола ограничена снизу, необходимо проверить исправность транзистора VT5, а затем транзисторов VT3, VT4 и регуляторов R26, R32.

В этом случае причиной неисправности телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д" и "Рубин 61ТЦ4103Д" может быть пониженное напряжение питания 125 В (150 В), обрыв катушки L2 в

регуляторе "Линейность", обрыв дросселя L3 типа ДРТ-1, резистора R9, нарушение работоспособности субмодуля коррекции растра СКР-2 или элементов диодного модулятора.

Для обнаружения неисправности вольтметром проверить напряжение питания на контакте 12 соединителя X3 (A3). Если оно меньше нормы, то неисправность находится в модуле питания. Методика обнаружения и устранения неисправности в модуле питания приведена в гл. 2.

Если напряжение питания соответствует номинальному, проверить качество контактов в соединителе X7 (A7), отсутствие обрыва катушки L2 регулятора "Линейность", дросселя L3 и резистора R9. Замкнуть на корпус вывод 2 дросселя L3. Если размер изображения увеличится, проверить исправность СКР-2. Для этого проверить осциллографом прохождение импульсов обратного хода положительной полярности от вывода 5 трансформатора T2 через контакт 5 соединителя X7 (A7.1) в СКР-2 на резистор R18 и далее в виде пилообразных импульсов на базу транзистора VT2. Проверить исправность транзисторов VT2 — VT4 и резисторов в их цепях.

Проверить на отсутствие пробоя диоды VD3 — VD5 в МС-3-1. При обрыве диодов VD3, VD4 сильно нагреваются транзистор VT2, катушка L3 и транзистор VT4 в СКР-2, а левая часть изображения растягивается.

28. На экране вертикальная яркая полоса.

Причиной неисправности может быть обрыв цепи питания строчных катушек ОС.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить исправность строчных катушек ОС, надежность паяных соединений в точках 3, 4 ОС, а также надежность контактов 9, 10 и 14, 15 в соединителе X1 (A7).

29. Нарушена линейность изображения по горизонтали. В левой части растра возможны светлые вертикальные столбы.

Причиной неисправности может быть нарушение регулировки или выход из строя регулятора "Линейность" РЛС-4.

Для обнаружения неисправности произвести регулировку линейности изображения регулятором "Линейность". Если регулировка не улучшает линейность изображения, то неисправен РЛС-4. Замкнуть выводы РЛС-4. Если после этого линейность изображения не изменится, а изменится только его размер, проверить исправность конструкции РЛС-4, а также входящие в его состав резистор и катушку на обрыв. При обнаружении дефектов конструкции заменить РЛС-4 на исправную.

30. Не воспроизводится край изображения с левой или правой стороны экрана.

Возможной причиной неисправности могут быть нарушение правильности установки фазы управляющих импульсов задающего генератора строчной развертки, нарушение работоспособности схемы фазового детектора, а также неисправность транзистора выходного каскада строчной развертки вследствие увеличения времени рассасывания зарядов в базе.

Для обнаружения и устранения неисправности произвести установку изображения на экране, добиваясь равноценного воспроизведения краев изображения с левой и правой сторон экрана:

в телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д" регулятором R31 "Центровка" в КОС-401;

в телевизорах "Электрон 51/61/67ТЦ433Д" регулятором R17 "Фаза" в модуле кадровой развертки МК-41;

в телевизорах "Рубин 61ТЦ4103" регулятором R25 "Фаза" в УСР (A1.4).

Если изображение не устанавливается, проверить прохождение импульсов обратного хода от вывода 5 выходного трансформатора строчной развертки T2 к выводу 6 микросхемы D1 типа К174ХА11 в КОС-401 и УСР (A1.4) и выводу 12 микросхемы D1 типа К1021ХА2 в МК-41. Проверить исправность резисторов и конденсатора:

в телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д" — R27, R31, C20 в КОС-401 и R5 в КР-401;

в телевизорах "Электрон 51/61/67ТЦ433Д" — R17, R18, C10 в МК-41 и R7 в МС-3-1;

в телевизорах "Рубин 61ТЦ4103Д" — R23, R25, C13 в УСР (A1.4) и R7 в МС-3-1.

Если импульсы обратного хода имеются и перечисленные элементы исправны, следует заменить микросхему D1. Если после замены микросхемы D1 невозможно установить правильно фазу управляющих импульсов имеющейся регулировкой, следует заменить транзистор VT2 в строчной развертке.

31. Нарушена центровка изображения по горизонтали.

Причиной неисправности может быть нарушение работоспособности устройства центровки изображения по горизонтали.

В телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д" центровка изображения и установка фазы управляющих импульсов задающего генератора строчной развертки производятся одновременно одним регулятором "Центровка" — резистором R31 в КОС-401 (см. предыдущую неисправность).

Для обнаружения неисправности в телевизорах "Электрон 51/61/67ТЦ433Д" и "Рубин 61ТЦ4103Д" в МС-3-1 необходимо произвести центровку изображения по горизонтали резистором R2 "Центровка". Если изображение не центрируется, проверить исправность диодов VD1, VD2, резистора R2 и дросселя L1.

32. Изменение размера растра при регулировке яркости и контрастности выше допустимого значения (коэффициент нелинейных искажений более ±7 %).

Причиной неисправности является нарушение работоспособности устройства стабилизации размера изображения по горизонтали.

Прежде чем приступить к обнаружению неисправности, необходимо оценить коэффициент нелинейных искажений, который не должен превышать ±7 %. Методика оценки коэффициента нелинейных искажений приведена в гл. 7.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить:

в телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д" в КОС-401 исправность резисторов R16, R15, R19, R24,

диода VD7, конденсатора C12, транзисторов VT3 — VT5;

в телевизорах "Электрон 51/61/67ТЦ433Д", "Рубин 61ТЦ4103Д" в МС-3-1 исправность резисторов R23, R22, диода VD7, конденсатора C12; в СКР-2 — резисторов R13 — R15, транзисторов VT2, VT3.

Кадровая развертка телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д"

1. Нет кадровой развертки, в центре экрана яркая горизонтальная полоса.

Причиной неисправности могут быть отсутствие напряжения питания 12 или 28 В, обрыв в цепи кадровых катушек ОС, выход из строя транзисторов VT7, VT8 (КТ805ИМ), VT1 (КТ209Б1), VT2 (КТ645А), пробой корпуса транзисторов VT7, VT8 на радиатор, неисправность цепей центровки и коррекции растра. Возникновение неисправности равновероятно по любой из указанных причин.

Обнаружение неисправности следует проводить в следующей последовательности. Осмотреть модуль, обратив внимание на дефекты монтажа и повреждения печатной платы. Омметром проверить отсутствие короткого замыкания корпуса транзисторов VT7 и VT8 на радиатор.

Проверить вольтметром наличие напряжения 28 В на контакте 8 и 12 В на контакте 1 соединителя X3 (A7).

Проверить омметром отсутствие обрыва кадровых катушек ОС. Величина сопротивления кадровых катушек ОС, измеренная между контактами 5 и 7 соединителя X1 (A5), должна быть 15±10 % Ом. Если обрыв в кадровых катушках ОС, то наиболее вероятная причина неисправности — некачественная пайка выводов 5 и 7 кадровых катушек.

Проверить омметром исправность цепей кадровых катушек ОС от контакта 7 соединителя X3 (A7 — A7.1) через контакт 7 соединителя X1 (A5 — A7), контакт 5 соединителя (A7 — A5) до контакта 10 соединителя X3 (A7.1).

Проверить исправность конденсатора C16.

Проверить исправность задающего генератора. Для этого вольтметром измерить напряжение на выводах транзисторов VT1, VT2. При наличии осциллографа проверить форму импульсов на коллекторе VT1. Если на коллекторе VT1 пилообразное напряжение отсутствует или не в норме, проверить омметром резисторы R2, R4, R8, R10, конденсаторы C2 — C4, диод VD1, транзисторы VT1, VT2 и их цепи.

При исправной работе задающего генератора проверить режим работы транзисторов дифференциального усилителя VT4, VT6, фазоинверсного каскада VT5 и выходных каскадов VT7, VT8, а также исправность входящих в эти каскады элементов и их цепей

2. Мал размер по вертикали.

Причиной неисправности могут быть уменьшение напряжеиия питания 12 В, пробой транзистора VT7, обрыв диода VD2; возможна также неисправность в цепях отрицательной обратной связи по постоянному и переменному току.

Для обнаружения неисправности прежде всего необходимо с помощью вольтметра измерить напряжение питания 12 В на контакте 1 соединителя X3 (A7). Если оно меньше номинального, то неисправность находится вне устройства кадровой развертки, скорее всего, в модуле питания.

Если напряжение питания 12 В соответствует номинальному, следует проверить исправность транзистора VT7 и диода VD2. В случае их исправности проверить элементы цепей ООС — резисторы R17, R18, R20 — R23.

3. Размер растра по вертикали нормальный, но наблюдается сильный заворот сверху.

Наиболее вероятной причиной неисправности может быть обрыв конденсатора C10 или неисправность генератора импульсов обратного хода, возможны также нарушения паяных соединений резистора R28, эмиттера транзистора VT7 или неисправность транзистора VT8.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить омметром исправность конденсатора C10, вольтметром — режим транзисторов VT10, VT11. При наличии осциллографа определить наличие импульсов обратного хода на выводах конденсатора C13. Проверить качество паяных соединений резистора R28, эмиттера транзистора VT7 и исправность транзистора VT8.

4. Мал размер по вертикали, заворот растра сверху.

Причиной неисправности может быть выход из строя транзистора VT7.

Для обнаружения неисправности проверить транзистор VT7.

5. Нижняя часть растра нормальная, верхняя сильно сжата.

Причиной неисправности, вероятнее всего, является выход из строя конденсатора C13. Возможна также неисправность генератора обратного хода.

Для обнаружения неисправности омметром проверить исправность конденсатора C13. Проверить вольтметром режим транзисторов VT10, VT11.

6. Верхняя часть растра нормальная, нижняя сильно сжата.

Причиной неисправности может быть выход из строя транзистора VT4 и связанных с ним цепей регулировки линейности изображения.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить исправность транзистора VT4, резистора R19 (РП1-63а) "Линейность", конденсатора C9.

7. Верхняя часть растра поднята и завернута.

Причиной неисправности может быть выход из строя транзистора VT10 (КТ973Б) генератора обратного хода.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить исправность транзистора VT10

Кадровая развертка телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д"

1. Нет кадровой развертки, в центре экрана узкая горизонтальная полоса.

Причиной неисправности могут быть отсутствие напряжения питания 12 или 28 В, обрыв в цепи кадровых катушек ОС, выход из строя микросхем D2 или D1 в МК-41, а также связанных с ними цепей.

Для обнаружения неисправности вольтметром проверить наличие напряжения 28 В на контакте 4 и 12 В на контакте 6 соединителя X1 (А3).

Проверить омметром отсутствие обрыва кадровых катушек ОС. Величина сопротивления кадровых катушек ОС, измеренная между контактами 5 и 7 соединителя X1 (А5), должна быть 15±10 % Ом. Если кадровые катушки в обрыве, то наиболее вероятная причина — некачественная пайка выводов 5 и 7 кадровых катушек.

Проверить омметром исправность цепей кадровых катушек ОС от вывода 5 микросхемы D2 через контакт 5 соединителя X1 (А3 — А6), плату соединений, контакт 9 соединителя X3 (А7 — А3), контакт 7 соединителя X1 (А5 — А7), контакт 5 соединителя X1 (А7 — А5), контакт 10 соединителя X3 (А3 — А6), контакт 3 соединителя X1 (А6 — А3) до общей точки соединения резисторов R23, R27, R28 и конденсатора C16.

Проверить наличие сигналов в контрольных точках X9N и X10N. Если сигналы соответствуют приведенным осциллограммам, проверить исправность элементов интегрирующих цепочек R31, C23 и R34, C14, элементов отрицательной обратной связи по току и напряжению C21, R26, R22, а также элементы регулировки линейности R28, R30, R22, R27, C19. Неисправные элементы заменить. Если указанные элементы и их цепи исправны, то неисправна микросхема D2.

При отсутствии или несоответствии сигналов в контрольных точках приведенным осциллограммам проверить работу задающего генератора кадровой развертки, собранного на части микросхемы D1. Для этого проверить наличие сигнала в контрольной точке X7N и напряжение на выводе 4 микросхемы D1, которое должно быть 5 В.

При отсутствии или несоответствии этих сигналов проверить исправность резисторов R24, R25, R3 и конденсатора C17. Если элементы исправны, то неисправна микросхема D1.

2. Мал размер по вертикали; заворот растра.

Причиной неисправности может быть отказ выходного каскада кадровой развертки на микросхеме D2 цепей регулировки линейности размера изображения по вертикали, а также выход из строя генератора обратного хода в микросхеме D2.

Для обнаружения неисправности проверить наличие требуемых сигналов на выводах 5, 6, 8 микросхемы D2 и в контрольных точках X9N X10N. После этого проверить омметром элементы регулировки линейности и размера изображения: резисторы R22, R26 — R28, R30, конденсатор C19, а также элементы схемы вольтодобавки генератора обратного хода: резисторы R11, R12, конденсатор C8, диод VD1. Если элементы исправны, то неисправна микросхема D2.

3. Центровка изображения по вертикали не работает.

Причиной неисправности является нарушение работоспособности устройства центровки изображения.

Для обнаружения неисправности проверить целостность контактов соединителя X2 в МК-41. Проверить поступление напряжения 28 В на контакт 4 соединителя X2, а также исправность резисторов R2, R6 и их цепей.

Кадровая развертка телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д"

1. Нет кадровой развертки, в центре экрана яркая горизонтальная полоса или горизонтальная волнистая линия.

Причиной неисправности могут быть отсутствие напряжения питания 12 или 28 В, обрыв в цепи кадровых катушек ОС, выход из строя транзисторов VT8, VT9 (КТ805БМ), VT1 (КТ209Б1), VT2 (КТ645А), пробой корпуса транзисторов VT8, VT9 на радиатор, неисправность субмодуля коррекции растра. Возникновение неисправности равновероятно по любой из этих причин.

Обнаружение неисправности следует проводить в следующей последовательности. Осмотреть модуль, обратив внимание на дефекты монтажа и повреждения печатной платы. Особое внимание обратить на отсутствие обрыва печатных проводников вблизи конденсаторов C9, C17, качество паяных соединений в соединителе X1 (А3). Омметром проверить отсутствие короткого замыкания корпуса транзисторов VT8 и VT9 на радиатор.

Проверить вольтметром наличие напряжений 28 В на контакте 4 и 12 В на контакте 6 соединителя X1 (А3).

Проверить омметром отсутствие обрыва кадровых катушек ОС. Сопротивление кадровых катушек ОС, измеренное между контактами 5 и 7 соединителя X1 (А5), должно быть 15±10 % Ом. Если обрыв в кадровых катушках, то наиболее вероятная причина — некачественная пайка выводов 5 и 7 кадровых катушек.

Проверить омметром исправность цепей кадровых катушек ОС от отрицательного вывода конденсатора C17 через контакт 5 соединителя X1 (А3 — А6), плату соединений, контакт 9 соединителя X3 (А7 — А3), контакт 7 соединителя X1 (А5 — А7), контакт 5 соединителя X1 (А7 — А5), контакт 11 соединителя X3 (А7 — А3), контакт 2 соединителя X1 (А6 — А3) до общей точки соединения резисторов R27, R28 и конденсатора C13.

Проверить исправность конденсатора C17 типа К50-35 и резисторов R36 и R37.

Проверить исправность задающего генератора и эмиттерного повторителя. Для этого вольтметром измерить напряжение на выводах транзисторов VT1 — VT3. При наличии осцил-

лографа проверить форму импульсов на эмиттере транзистора VT3. При отсутствии сигнала или несоответствии его в этой точке проверить форму сигнала на коллекторе VT1. Если сигнал на коллекторе VT1 имеется, а электрический режим VT3 в норме, необходимо проверить резисторы R7, R16, R17, а также их цепи.

Если на коллекторе VT1 пилообразное напряжение отсутствует или не в норме, проверить омметром резисторы R3, R4, R8, R9, конденсаторы C2 — C4, диод VD1, транзисторы VT1, VT2 и их цепи.

При исправной работе задающего генератора проверить режим работы транзисторов дифференциального усилителя VT4, VT6, фазоинверсного каскада VT7 и выходных каскадов VT8, VT9, а также исправность входящих в эти каскады элементов и их цепей.

2. Мал размер по вертикали.

Причиной неисправности могут быть уменьшение напряжения питания 12 В, пробой транзистора VT8, обрыв диода VD4; возможна также неисправность в цепях отрицательной обратной связи по постоянному и переменному току. Наиболее частой причиной неисправности является уменьшение напряжения питания 12 В.

Для обнаружения неисправности прежде всего необходимо с помощью вольтметра измерить напряжение питания. Если оно меньше 12 В, то наиболее вероятной причиной неисправности является выход из строя стабилитрона VD16 (Д814А1) в модуле питания.

Если напряжение питания 12 В соответствует номинальному, следует проверить исправность транзистора VT8 и диода VD4. В случае их исправности проверить элементы цепей ООС, резисторы R23, R24, R27, R28 и конденсаторы C13 и C12.

3. Размер растра по вертикали нормальный, но наблюдается сильный заворот сверху.

Наиболее вероятной причиной неисправности может быть обрыв конденсатора C12 или неисправность генератора импульсов обратного хода; возможны также нарушение паяных соединений резистора R33 и эмиттера транзистора VT8 или неисправность транзистора VT9.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить омметром исправность конденсатора C12. Вольтметром проверить режим транзисторов VT13, VT14. При наличии осциллографа проверить наличие импульсов обратного хода на выводах конденсатора C18. Проверить качество паяных соединений резистора R33, эмиттера транзистора VT8 и исправность транзистора VT9.

4. Мал размер по вертикали, заворот растра сверху.

Причиной неисправности может быть выход из строя транзистора VT8.

Для обнаружения неисправности проверить транзистор VT8.

5. Нижняя часть растра нормальная, верхняя сильно сжата.

Причиной неисправности, вероятнее всего, является выход из строя конденсатора C18. Возможна также неисправность генератора обратного хода.

Для обнаружения неисправности омметром проверить исправность конденсатора C18. Проверить вольтметром режим транзисторов VT13, VT14.

6. Верхняя часть растра нормальная, нижняя сильно сжата.

Причиной неисправности может быть, вероятнее всего, выход из строя резистора R13 (СП3-38г) "Линейность", конденсатора C7; возможен также выход из строя транзистора VT6 или конденсатора C13.

Для обнаружения неисправности омметром проверить исправность резистора R13 и конденсатора C7. Затем исправность транзистора VT6 и конденсатора C13.

7. Верхняя часть растра поднята и завернута.

Причина неисправности может быть в выходе из строя транзистора VT14 генератора обратного хода.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить транзистор VT14.

8. Изображение по вертикали заметно нелинейно; регулятор R13 "Линейность" не действует.

Причиной неисправности может быть выход из строя резисторов R13, R12 или конденсатора C13.

Для обнаружения неисправности необходимо омметром проверить исправность резисторов R13, R12 и конденсатора C13.

9. Изображение по вертикали заметно нелинейно; регулятор R13 "Линейность" действует, но не устраняет дефекта.

Причиной неисправности может быть некачественная пайка конденсатора C4, пробой коллекторного перехода транзистора VT14.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить указанные элементы.

10. Изображение смещено вверх или вниз. Регулятор "Центровка" не действует.

Причиной неисправности может быть выход из строя резисторов R36, R37, диодов VD7, VD8.

Для обнаружения неисправности проверить омметром указанные элементы.

11. Наблюдается сжатие растра по вертикали в течение 1...2 мин после включения телевизора.

Причина неисправности может быть в том, что напряжение питания 12 В меньше нормы в течение 1...2 мин после включения телевизора.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить исправность стабилитрона VD16 в модуле питания.

12. Увеличен размер изображения по вертикали; спустя некоторое время может пропасть кадровая развертка.

Причина неисправности может быть в выходе из строя конденсатора C4 из-за его неправильной установки (перепутана полярность включения на предприятии-изготовителе).

Для обнаружения неисправности необходимо проверить исправность и правильность включения конденсатора C4.

13. Изображение подергивается по вертикали.

Причиной неисправности может быть выход из строя регулятора R14 "Частота кадров".

Для обнаружения неисправности омметром проверить плавность изменения сопротивления резистора R14 при вращении его движка и качество контактов его подвижной части с резистивным слоем.

14. На изображении видны линии обратного хода.

Причиной неисправности может быть выход из строя генератора импульсов гашения или генератора импульсов обратного хода.

Для обнаружения неисправности необходимо проверить наличие кадровых импульсов гашения на контакте 8 соединителя X1 (А3). При их отсутствии или несоответствии норме с помощью осциллографа проверить поступление импульсов запуска с коллектора транзистора VT9 на базу транзистора VT11. Если импульсы запуска отсутствуют или не соответствуют норме, необходимо проверить исправность диодов VD9, VD10, резисторов R38, R42, конденсаторов C16, C21.

Если импульсы запуска в норме, проверить режимы по постоянному току транзисторов VT11 — VT14, а также исправность резисторов R44, R46.

Если импульсы гашения имеются, но не соответствуют норме, подключить осциллограф к коллектору транзистора VT12 и с помощью переменного резистора R46 установить длительность импульсов гашения 950 мкс.

15. При регулировке яркости меняется размер растра по вертикали.

Причиной неисправности может быть выход из строя схемы стабилизации размера по вертикали.

Для обнаружения неисправности проверить исправность резистора R6, отсутствие обрыва между контактом 10 соединителя X1 (А3) и базой транзистора VT2. Проверить наличие отрицательного напряжения на контакте 10 соединителя X1 (А3), значение которого должно находиться в пределах 2...4,5 В. При отсутствии отрицательного напряжения необходимо проверить исправность элементов в устройстве строчной развертки: диода VD8, конденсатора C13, резисторов R21 — R23.

16. На изображении посередине экрана заметна светлая горизонтальная полоса.

Причиной неисправности может быть выход из строя диода VD4.

Для обнаружения неисправности проверить диод VD4.

17. Изображение медленно смещается по вертикали.

Причиной неисправности может быть выход из строя задающего генератора кадровой развертки или цепей, по которым поступают импульсы синхронизации на эмиттер транзистора VT1.

Для обнаружения неисправности поворотом движка резистора R14 "Частота кадров" попытаться остановить изображение хотя бы кратковременно. Если удастся добиться кратковременной остановки изображения, то неисправен задающий генератор кадров. Проверить исправность транзистора VT1, диода VD1, резисторов R2, R4, конденсаторов C3, C6.

Если не удастся остановить изображение хотя бы кратковременно, с помощью осциллографа проверить прохождение кадрового синхроимпульса от контакта 7 соединителя X1 (А3) к эмиттеру транзистора VT1. Если синхроимпульсы на контакте 7 соединителя X1 (А3) имеются, а на эмиттере VT1 отсутствуют, необходимо проверить исправность диода VD1, резистора R1, конденсатора C1.

Устройство синхронизации телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д"

1. Нарушена общая синхронизация.

Причиной неисправности является выход из строя схемы синхронизации в КОС-401.

Для обнаружения неисправности проверить наличие синхроимпульсов на выводе 9 микросхемы D1 (К174ХА11). Если импульсы имеются, а режим микросхемы D1 соответствует норме, то микросхема D1 неисправна.

Если синхроимпульсы на выводе 9 микросхемы D1 отсутствуют, проверить наличие видеосигнала на нижнем по схеме выводе резисторе R9. После этого проверить цепи, включая транзистор VT1, по которым видеосигнал поступает к выводу 9 микросхемы D1.

2. Нарушена синхронизация по горизонтали.

Причиной неисправности может быть изменение частоты задающего генератора строчной развертки, неисправность микросхемы D1 в КОС-401 или других элементов строчной синхронизации.

Для обнаружения и устранения неисправности закоротить контрольную точку XN1. Вращением движка переменного резистора R15 добиться насколько возможно устойчивого изображения на экране. Снять перемычку с контрольной точки XN1 и убедиться, что синхронизация устойчива.

Если после проведения регулировки синхронизация неустойчива, проверить наличие синхроимпульсов на выводе 9 микросхемы D1 и импульсов обратного хода на выводе 6 микросхемы D1.

При отсутствии синхроимпульсов проверить наличие видеосигнала на нижнем по схеме выводе резистора R9. После этого проверить цепи, включая транзистор VT1, по которым видеосигнал поступает к выводу 9 микросхемы D1.

Если синхроимпульсы на выводе 9 микросхемы D1 имеются, проверить наличие импульсов обратного хода на выводе 6 микросхемы D1. При отсутствии этих импульсов проверить качество контакта 3 соединителя X6 (А7) и резистор R25.

Если синхроимпульсы и импульсы обратного хода имеются на соответствующих контактах микросхемы D1, проверить режим микросхемы (выводы 1, 2, 12, 13, 15), а затем исправность резисторов R15, R17 — R19, R21, R22, R24, конденсаторов C12, C13, C16. Если указанные элементы исправны, неисправна микросхема D1.

3. Нарушена синхронизация по вертикали.

Причиной неисправности может быть выход из строя устройства синхронизации в КОС-401

или задающего генератора кадровой развертки в СК-1.

Для обнаружения неисправности проверить осциллографом наличие кадровых синхроимпульсов на выводе 8 микросхемы D1 в КОС-401. При наличии синхроимпульсов проверить их прохождение до субмодуля кадровой развертки СК-1. В СК-1 проверить режимы транзисторов VT1, VT2 и исправность связанных с ними элементов.

Отсутствие синхроимпульсов на выводе 8 микросхемы D1 и наличие импульсов на выводе 9 этой микросхемы указывает на ее неисправность.

При отсутствии импульсов на выводе 9 микросхемы D1 проверить исправность цепей от нижнего по схеме вывода резистора R9 до вывода 9 микросхемы D1.

Устройство синхронизации телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д"

1. Нарушена общая синхронизация.

Причиной неисправности может быть отказ микросхемы D1 в МК-41 (А6) или ее цепей, формирующих импульсы синхронизации.

Для обнаружения неисправности проверить наличие видеосигналов в контрольной точке X4N. Уровень привязки видеосигнала по постоянному напряжению, измеренный по вершине синхроимпульсов, должен быть не менее 1,5 В, а амплитуда синхроимпульсов не менее 0,15 В.

Если видеосигнал не соответствует норме, то проверить омметром цепь его прохождения от контакта 7 соединителя X1 (А3) до вывода 5 микросхемы D1, включая резистор R16 и конденсатор С11.

Если цепи исправны, то неисправность находится вне схемы синхронизации — в радиоканале.

Если видеосигнал соответствует норме, проверить напряжение на выводах 18 и 13 микросхемы D1. Оно должно быть не менее 7,1 В, при снятии видеосигнала — не более 0,15 В; и в том, и в другом случае импульсная составляющая должна отсутствовать. При несоответствии неисправна микросхема D1.

При соответствии напряжений на выводах 18 и 13 микросхемы D1 проверить напряжение на выводах 6, 7 микросхемы D1 и исправность резисторов R13, R15 и конденсаторов С7, С9.

2. Нарушена синхронизация по горизонтали.

Причиной неисправности может быть отказ микросхемы D1 или ее цепей в МК-41 (А6) той ее части, которая формирует импульсы строчной синхронизации, а также выполняет функции задающего генератора строчной развертки.

Для обнаружения и устранения неисправности проверить наличие сигнала в контрольной точке X6N и его соответствие осциллограмме. Если сигнал не соответствует, проверить исправность резисторов R20, R21 и конденсаторов С9, С12. При их исправности неисправна микросхема D1.

3. Нарушена синхронизация по вертикали.

Причиной неисправности может быть отказ микросхемы D1 или ее цепей в МК-41 (А6) в той ее части, которая формирует импульсы кадровой синхронизации, а также выполняет функции задающего генератора кадровой частоты.

Для обнаружеиия и устранения неисправности проверить исправность резисторов R3, R24, R25, R33 и конденсаторов С3, С15, С17. При их исправности неисправна микросхема D1.

Устройство синхронизации телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д"

1. Нарушена общая синхронизация.

Причиной неисправиости является выход из строя модуля синхронизации УСР.

Для обнаружения неисправности проверить наличие синхроимпульсов на выводе 9 микросхемы 1.4D1 (К174ХА11). Если импульсы имеются, а режим микросхемы 1.4D1 соответствует норме, то микросхема 1.4D1 неисправна.

Если синхроимпульсы на выводе 9 микросхемы 1.4D1 отсутствуют, проверить наличие видеосигнала на контакте 9 соединителя X1 (А1). После этого проверить цепи, включая транзистор 1.4VT1, по которым видеосигнал поступает от контакта 9 соединителя X1 (А1) к выводу 9 микросхемы 1.4D1.

2. Нарушена синхронизация по горизонтали.

Причиной неисправности может быть изменение частоты задающего генератора строчной развертки, иеисправность микросхемы 1.4D1 в УСР (А1.4) или элементов строчной синхронизации.

Для обнаружения и устранения неисправности закоротить между собой контрольные точки XN2 и XN3 в УСР (А1.4). Вращением движка переменного резистора 1.4R14 добиться насколько возможно устойчивого изображения на экране. Снять перемычку между контрольными точками XN2 и XN3 в УСР (А1.4) и убедиться, что синхронизация устойчива.

Если после проведения регулировки синхронизация иеустойчива, проверить наличие синхроимпульсов на выводе 9 микросхемы 1.4D1 и импульсов обратного хода на выводе 6 микросхемы 1.4D1.

При отсутствии синхроимпульсов проверить наличие видеосигнала на контакте 9 соединителя X1 (А1). После этого проверить цепи, включая транзистор VT1, по которым видеосигнал поступает от контакта 9 соединителя X1 (А1) к выводу 9 микросхемы 1.4D1.

Если синхроимпульсы на выводе 9 микросхемы 1.4D1 имеются, проверить наличие импульсов обратного хода на выводе 6 микросхемы 1.4D1. При отсутствии этих импульсов проверить качество контакта 7 соединителя X8 (А1.4) и резистор 1.4R20.

Если синхроимпульсы и импульсы обратного хода имеются на соответствующих контактах микросхемы 1.4D1, проверить режим микросхемы 1.4D1, затем исправность резисторов R8, R10, R11, R13 — R16, коиденсаторов С8, С9,

С11. Если указанные элементы исправны, неисправна микросхема 1.4D1.

3. Нарушена синхронизация по вертикали.

Причиной неисправности может быть выход из строя УСР (А1.4) или задающего генератора кадровой развертки в МК-1-1.

Для обнаружения неисправности проверить осциллографом наличие кадровых синхроимпульсов на выводе 8 микросхемы 1.4D1. При наличии синхроимпульсов проверить их прохождение до модуля кадровой развертки МК-1-1 (А6). В МК-1-1 проверить режимы транзисторов VT1 — VT3 и исправность связанных с ними элементов.

Отсутствие синхроимпульсов на выводе 8 микросхемы 1.4D1 и наличие импульсов на выводе 9 этой микросхемы указывают на ее неисправность.

При отсутствии импульсов на выводе 9 микросхемы 1.4D1 проверить исправность цепей от контакта 9 соединителя Х8 (А1.4) до вывода 9 микросхемы 1.4D1.

7. РЕГУЛИРОВКА ТЕЛЕВИЗОРОВ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УЗЛОВ

7.1 Общие положения

Необходимость в проведении регулировки возникает либо вследствие изменения параметров телевизоров во времени в процессе их эксплуатации, либо после устранения неисправности, т. е. ремонта.

После ремонта телевизора, связанного с заменой кинескопа, ремонтом отдельных функциональных узлов, заменой комплектующих изделий, проводится комплексная проверка и регулировка телевизора, в том числе обязательный контроль эксплуатационного режима кинескопа.

При замене радиоэлементов, влияющих на настройку телевизора, рекомендуется проверять и регулировать только ту часть схемы, где был заменен радиоэлемент.

При замене функционального узла другим необходимо провести его регулировку "под телевизор", т. е. провести ту часть регулировки телевизора, которая определяет сопряжение входных и выходных параметров замененного узла с другими узлами.

Регулировку телевизора проводят по принципу "от выхода ко входу" с тем, чтобы ее результат был виден на экране телевизора, а также для того, чтобы избежать излишних операций по регулировке. Соблюдение такой последовательности сокращает трудоемкость работ по регулировке и исключает повторную регулировку уже настроенных элементов.

При проведении регулировки следует соблюдать правила безопасности, приведенные в начале книги.

Решение о необходимости проведения регулировки, как правило, принимается после оценки на слух качества звукового сопровождения и визуальной оценки качества изображения на экране телевизора.

Оценка на слух качества звукового сопровождения обычно не вызывает затруднений и не нуждается в каких-либо пояснениях.

Для визуальной оценки качества изображения на экране телевизора телевизионные центры передают специальные испытательные таблицы.

7.2. Оценка качества изображения по испытательной таблице

Для обеспечения контроля за качеством работы телевизоров телевизионные центры передают специальные испытательные таблицы. В нашей стране единой для всех телецентров испытательной таблицей, позволяющей оценивать параметры как черно-белого, так и цветного изображения, является универсальная электрическая испытательная таблица УЭИТ, приведенная на рис. 7.1. Таблица имеет прямоугольную форму с соотношением сторон 4:3. Она состоит из горизонтальных и вертикальных пересекающихся линий, большого круга в центральной части и четырех малых кругов по краям. Цифры от 1 до 20 обозначают номера горизонтальных полос, а буквы от "а" до "э" — вертикальные полосы.

С помощью таблицы можно визуально проверять размер. центровку и линейность изображения, разрешающую способность по горизонтали и вертикали, фокусировку, контрастность, яркость, статическое и динамическое сведение лучей, чистоту цвета, баланс белого, верность воспроизведения цветов. Большинство из названных параметров обеспечивается внутренними регулировками на заводе-изготовителе, но некоторые из них, такие как яркость, контрастность и другие, настраиваются потребителем. Кроме того, потребитель должен уметь оценить качество работы своего телевизора. Ниже приводятся определения параметров, а также те методы оценки и настройки, которые могут быть использованы без снятия задней стенки.

Центровка изображения оценивается по центральному кругу таблицы. Центровка изображения произведена правильно, если центр круга совпадает с центром таблицы. Смещение центра экрана не должно превышать 3...5 мм.

Размер изображения оценивается по реперным линиям таблицы. Реперные линии должны быть совмещены с внутренними краями обрамления кинескопа.

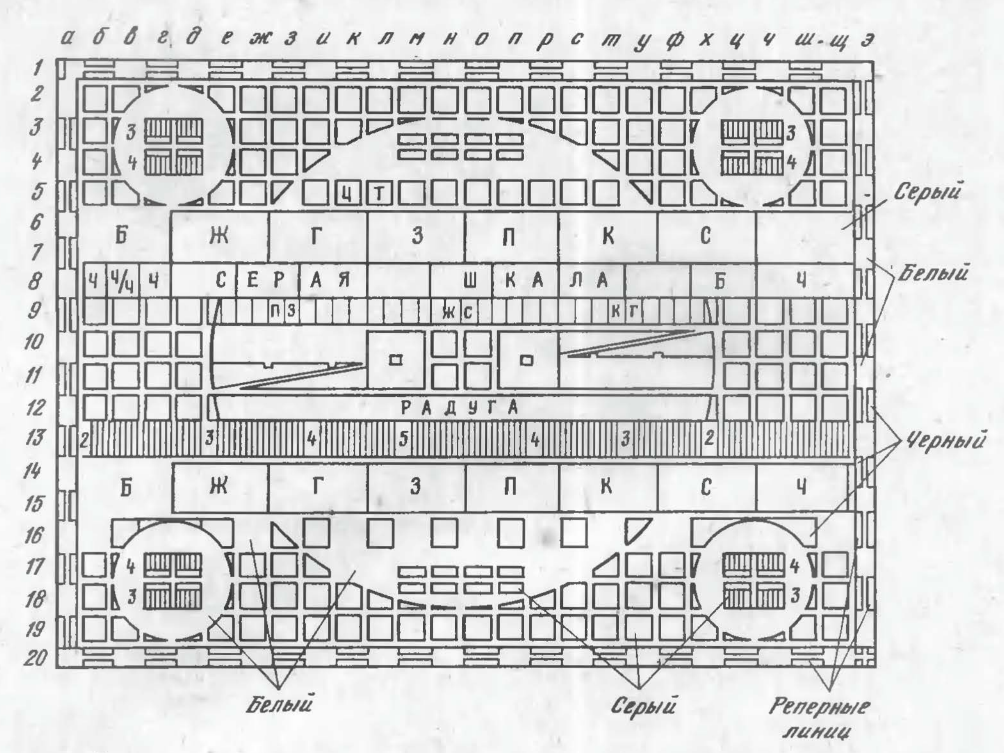


Рис. 7.1. Схематическое изображение универсальной электронной испытательной таблицы УЭИТ

Линейность изображения наиболее удобно проверять по форме окружностей таблицы. При нарушении линейности изображения окружности начинают приобретать яйцевидную форму. Линейность изображения можно также оценить по квадратам таблицы. Например, для оценки линейности изображения по горизонтали с помощью полоски миллиметровой бумаги измеряют ширину двух смежных наиболее широких клеток, лежащих в одном ряду вблизи центральной горизонтальной линии. Затем аналогично измеряют ширину наиболее узких клеток. Разница в результатах измерений не должна превышать нескольких миллиметров. Точно так же оценивается линейность изображения по вертикали.

Установку яркости и контрастности изображения производят визуально по элементу "серая шкала" — 8 градационная полоса от "б" до "э". Контрастностью или, точнее, контрастом изображения называется отношение яркости наиболее светлого к яркости наиболее темного участка изображения. Вначале регулятор контрастности устанавливают в положение минимальной контрастности, а регулятор яркости — в положение, при котором яркость участка 8-в заметно меньше яркости участков 8-б, 8-г. Затем общая яркость этих участков уменьшается до тех пор, пока эти участки не перестанут различаться, после чего регулятор контрастности устанавливают в положение, при котором различается максимальное число градаций яркости.

Разрешающая способность — способность телевизора передавать мелкие детали. На таблице мелкие детали изображаются в виде вертикальных штрихов-линий. Они размещены в центре экрана в 13-м ряду от "б" до "э" и на пересечении горизонтальных линий 3, 4, 17 и 18 с вертикальными "г", "д", "ц" и "ч". Перед каждой группой штрихов стоит цифра 2, 3, 4 или 5. Цифра условно обозначает число штрихов 200, 300, 400 или 500, т. е. если нарисовать штрихи с такой плотностью, то на изображении по горизонтали уложится соответственно 200...500 штрихов.

Для оценки разрешающей способности необходимо определить, сколько штрихов различается вдоль горизонтальной линии в центре экрана и по краям. Например, если после цифры 4 штрихи хорошо различаются, а после цифры 5 не различаются, то это означает, что разрешающая способность менее 400, но не более 500 линий. Разрешающая способность черно-белого изображения в телевизорах четвертого поколения в центре должна быть не менее 450 линий. На цветном изображении группы штрихов могут приобретать окраску, что не является дефектом.

Фокусировка изображения оценивается по белым точкам в черных квадратах 10, 11-л, м, а

также 10, 11-п, р. Кроме того, фокусировку можно оценивать по различимости строк изображения на экране кинескопа и различимости вертикальных штрихов.

Чистота цвета — однородность цвета свечения экрана в белом и первичном цветах (красном, синем, зеленом). Чистота цвета считается удовлетворительной, если цветовая однородность в белом и первичном цветах составляет не менее 85 % площади экрана. В телевизорах 4УСЦТ чистоту цвета в первичных цветах без снятия задней стенки оценить нельзя. Однородность цвета свечения в белом проверяют по светлым (серым и белым) участкам таблицы при пониженной яркости свечения экрана. Допустимо некоторое ухудшение чистоты цвета по краям экрана кинескопа.

Статическое и динамическое сведение лучей — соответственно сведение лучей в центре экрана и на краях. Мерой сведения лучей является значение остаточного несведения в миллиметрах. Остаточное несведение определяют измерением максимальных расстояний между серединами линий трех основных цветов в горизонтальном и вертикальном направлении. Измерение проводят с помощью гибкой линейки или миллиметровой бумаги. Остаточное несведение должно быть близким к нулю в центре экрана и около 2 мм по углам экрана на расстоянии 20...25 мм от края.

В телевизорах 4УСЦТ кинескоп вместе с отклоняющей системой и магнитостатическим устройством представляют собой комплекс, который регулируют на заводе-изготовителе. Все составляющие этого комплекса жестко связаны между собой и, включенные в телевизор, практически не требуют регулировки сведения лучей и чистоты цвета.

Баланс белого — режим работы кинескопа, при котором изменение контрастности и яркости изображения существенно не влияет на белый цвет свечения экрана. Различают статический и динамический баланс белого. Практически это означает, что светлые участки таблицы, так же как и темные, не должны иметь цветовых оттенков.

Если светлые и темные участки таблицы имеют какой-то цветовой оттенок, например красноватый, то можно говорить о нарушении статического баланса белого. Если светлые участки таблицы не имеют цветового оттенка или имеют какой-либо, предположим красноватый, оттенок, а темные участки, например, зеленоватый оттенок, то можно говорить о нарушении динамического баланса белого. Нарушение динамического баланса белого однозначно связано с изменением эмиссионных характеристик кинескопа, т. е. с ухудшением его качества.

Баланс белого проще всего проверять изменением яркости и контрастности изображения. Для этого необходимо установить яркость и контрастность изображения оптимальными для наблюдения и отметить наличие цветового оттенка. Плавно увеличивая, а затем уменьшая яркость свечения экрана, наблюдать за изменениями цветового тона изображения.

Верность воспроизведения цветов и качество цветопередачи оценивается по цветным полосам с разной насыщенностью цветов, расположенных в рядах 6, 7 (б — щ) и 14, 15 (б — щ), которые должны воспроизводиться в следующей последовательности: белая, желтая, голубая, зеленая, пурпурная, красная, синяя, черная. Оценка проводится визуально. Окраска каждой полосы должна быть равномерной по горизонтали и вертикали. На границах между желтой и голубой, зеленой и пурпурной, красной и синей полосами допускаются переходы не более 10 мм.

О качестве цветопередачи можно судить по окраске хорошо известных сюжетов, цвета человеческого тела, травы, неба и т. д. Естественность цветопередачи зависит от правильного положения регуляторов контрастности и насыщенности.

7.3. Регулировка телевизоров "Горизонт 51ТЦ414Д"

Модули питания МП-401 и МП-405

Внимание! Импульсный источник питания имеет цепи, подключенные непосредственно к источнику сетевого напряжения. Поэтому телевизор, в составе которого производят ремонт или регулировку модуля питания, необходимо подключать к сети через разделительный трансформатор.

Опасная зона (часть схемы, непосредственно связанная с питающей сетью) на плате модуля питания МП со стороны печатных проводников обозначена штриховкой сплошными наклонными линиями.

Замену радиоэлементов в МП необходимо производить после выключения телевизора и разряда электролитических конденсаторов.

Регулировку МП проводят в следующей последовательности:

устанавливают выходные напряжения равными 125 и 12 В;

оптимизируют базовый ток транзистора преобразователя VT9 (VT6);

проверяют правильность функционирования защиты.

Так как методики регулировок модулей питания МП-401 и МП-405, за некоторым исключением, совпадают между собой, то их регулировка рассматривается совместно. При этом позиционные обозначения, приведенные в скобках, относятся к модулю МП-405.

Установка выходных напряжений 125 и 12 В. Модуль обеспечивает групповую стабилизацию выходных напряжений, поэтому если выходное напряжение равно 125 В, то напряжения 15 и 28 В устанавливаются автоматически. Измерение напряжения производят вольтметром постоянного тока. Для измерения напряжения 125 В вольтметр подключают между контактами 1 и 2 соединителя X2. Установка напряжения 125±1 В обеспечивается вращением движка подстроечного резистора R12 (R4).

Напряжение 12±0,2 В измеряют между контактами 7 и 1 соединителя X2. Если напряжение больше 12,4, но меньше 12,8 В, то необходимо отключить резисторы R41 (R33) и R42 (R34). Вместо резистора R41 (R33) следует установить перемычку.

Оптимизацию базового тока транзистора преобразователя VT9 (VT6) производят регулировкой длительности импульса, наблюдаемого с помощью осциллографа в контрольных точках XN3 и XN4. Незаземленный осциллограф с закрытым входом необходимо подключить параллельно конденсатору C6 (C9) земляным входом к плюсу конденсатора, сигнальным — к минусу, т. е. к контрольным точкам XN3 и XN4. Индуктивность L1 (L2) должна быть закорочена. Длительность импульса на уровне 0,5 по положительному фронту либо на уровне 0,7 общего размаха импульса должна составлять 1,3...1,8 мкс.

В случае несоответствия следует произвести регулировку длительности импульсов отключением или дополнительной установкой части резисторов из ряда R31 (R25), R33 (R28), R35 (R30), R36 (R32).

В исходном состоянии в МП установлены резисторы R31 (R25), R33 (R28).

Резисторы, которые должны удаляться (дополнительно устанавливаться) в зависимости от длительности импульсов, приведены в табл. 7.1.

Проверка правильности функционирования защиты заключается в контроле тока, при котором МП выключается. Для этого необходимо к МП подключить эквивалент нагрузки согласно схеме, показанной на рис. 2.17. Плавно увеличивая ток нагрузки на выходе выпрямителя 125 В, определить амперметром ток, при котором сработает защита и МП отключится. Ток отключения должен составлять 550...600 мА. В случае несоответствия необходимо произвести регулировку тока отключения путем отключения или установки резисторов R23, R24 в соответствии с табл. 7.2.

Таблица 7.1. **Резисторы, устанавливаемые в МП в зависимости от длительности импульсов**

Длительность импульса τ, мкс	Отключение (дополнительная установка) резисторов
Менее 0,7	Дополнительно установить R35 (R30) и R36 (R32)
0,7<τ<1,3	Дополнительно установить R35 (R30)
1,8<τ<2,5	Отключить R31 (R25); дополнительно установить R35 (R30) и R36 (R32)
2,5<τ<3,2	Отключить R33 (R28)
3,2<τ<4	Отключить R31 (R25); дополнительно установить R35 (R30)
Более 4	Отключить R31 (R25)

Таблица 7.2. **Наличие резисторов R23 и R24 в МП в зависимости от тока отключения**

Ток отключения I, мА	Отключение (дополнительная установка) резисторов
Менее 550	Дополнительно установить R23 и R24
550<I<600	Дополнительно установить R23; удалить R24
Более 600	Отключить R23 и R24

Строчная и кадровая развертки

Регулировка строчной и кадровой разверток включает установку частоты строк задающего генератора, размера, линейности, центровки, коррекции геометрических искажений изображения, а также ограничения тока лучей.

Установку частоты строк задающего генератора производят на плате кассеты обработки сигналов. Для этого необходимо: установить перемычку, закоротив контрольную точку 1XN1 на корпус; вращением движка переменного резистора 1R15 добиться устойчивого изображения на экране кинескопа; снять перемычку и убедиться в устойчивости изображения.

Все остальные регулировки строчной и кадровой разверток проводят в кассете разверток. Расположение органов регулировки на плате кассеты разверток и кадровом субмодуле показано на рис. 7.2 и 7.3.

Вращая движок подстроечного резистора R7 "Частота кадров" на кадровом субмодуле, определить оптимальное положение, при котором изменение положения движка в пределах угла поворота на ±45 ° не приводит к срыву синхронизации.

При токе лучей кинескопа 100 мкА вращением движка подстроечного резистора R19 "Линейность" на кадровом субмодуле добиться по изображению минимальных нелинейных искажений по вертикали, т. е. одинаковой высоты всех клеток.

Вращением движка подстроечного резистора R21 "Размер по вертикали" на кадровом субмодуле установить номинальный размер изображения, равный 0,97 от принимаемого.

Вращением движка подстроечного резистора R8 "Центровка по вертикали" расположить изображение на экране кинескопа так, чтобы за кадром (внизу и вверху экрана) были равные по величине части изображения.

Вращением движка подстроечного резистора R34 "Длительность импульса гашения" на кадровом субмодуле установить на контакте 4 соединителя X3 (A7) длительность импульса равной 1200±100 мкс. Амплитуда кадрового импульса гашения должна быть не менее 8 В.

Выключить телевизор, выпаять технологическую перемычку XA4 в цепи коллектор VT5 — регулятор фазы L4. Включить телевизор. Вращая сердечник катушки L4 "Регулятор фазы" по изображению, на экране установить минимальный размер изображения. Включить телевизор и впаять технологическую перемычку.

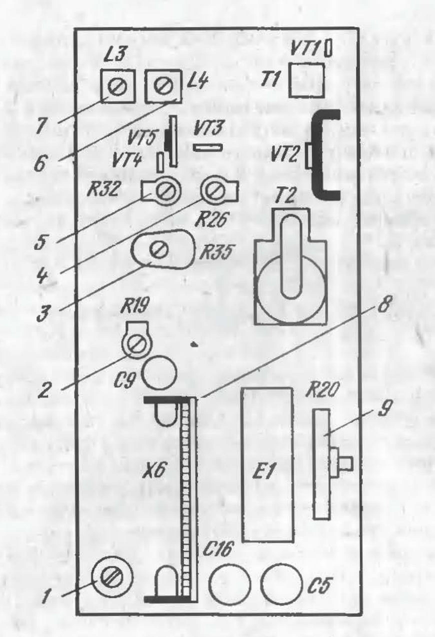


Рис. 7.2. Расположение органов регулировки на плате КР-401:

1 — центровка по вертикали; 2 — ограничение тока лучей; 3 — регулировка ускоряющего напряжения; 4 — размер по горизонтали; 5 — коррекция вертикальных линий; 6 — регулятор фазы; 7 — регулятор линейности строк; 8 — субмодуль кадровый СК-1; 9 — регулировка фокусировки

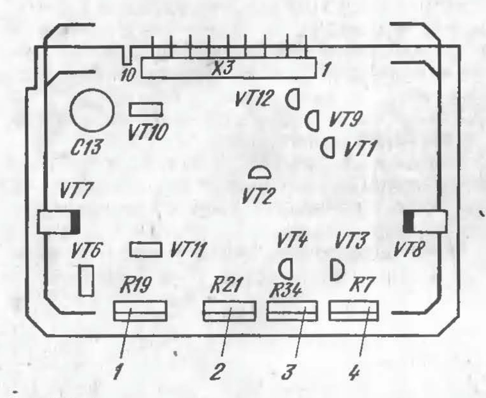


Рис. 7.3. Расположение органов регулировки на плате СК-1:

1 — регулировка линейности; 2 — регулировка размера по вертикали; 3 — длительность импульсов гашения; 4 — частота кадров

Вращая сердечник катушки L3 "Линейность", добиться минимальных нелинейных искажений изображения по горизонтали, т. е. одинаковой ширины всех клеток.

Вращая движок подстроечного резистора R32 "Коррекция вертикальных линий", добиться по изображению минимальных искривлений вертикальных линий.

Вращая движок подстроечного резистора R31 "Центровка по горизонтали" на плате КОС, добиться расположения изображения так, чтобы за кадром в левой и правой частях были равные по величине части изображения.

Вращением движка подстроечного резистора R26 "Размер по горизонтали" установить размер изображения, равный 0,97 от принимаемого.

После установки номинального размера изображения, при необходимости допускается подстройка элементами L3, R32, R31 ("Линейность", "Коррекция вертикальных линий", "Центровка по горизонтали").

Для регулировки устройства ОТЛ регуляторы "Яркость" и "Контрастность" следует установить в положение, соответствующее минимальной яркости и контрастности. Вращая движок переменного резистора 7R19 на плате кассеты разверток, выставить по изображению на экране 8 — 9 градаций яркости, что соответствует току лучей 900 мкА.

Строчная и кадровая развертки в кассете разверток КР-405

Расположение органов регулировки на плате кассеты разверток КР-405 показано на рис. 7.4.

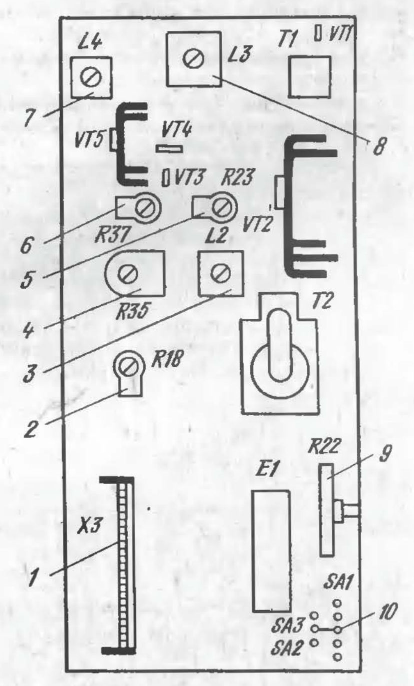


Рис. 7.4. Расположение органов регулировки на плате КР405:

1 — субмодуль кадровый СК-1-2; 2 — ограничение тока лучей; 3 — регулировка напряжения накала; 4 — регулировка ускоряющего напряжения; 5 — размер по горизонтали; 6 — коррекция вертикальных линий; 7 — регулятор фазы; 8 — регулятор линейности строк; 9 — регулировка фокусировки; 10 — центровка по вертикали

Расположение органов регулировки на субмодуле СК-1-2 аналогично субмодулю СК-1 (рис. 7.3).

Последовательность и методика регулировки кассеты разверток КР-405 такие же, как и для КР-401. Отличия заключаются в некоторых изменениях позиционных обозначений регулировочных элементов и применении в КР-405 дискретного переключателя S1 — S3 для центровки изображения по вертикали вместо подстроечного резистора R8. Кроме того, в цепи накала кинескопа установлен дроссель L2 с регулируемой индуктивностью для установки напряжения накала.

В КР-405 отличаются от КР-401 позиционные обозначения следующих регулировочных элементов:

R18 "Ограничение тока лучей" вместо R19;

R22 "Фокусировка" вместо R20;

R37 "Коррекция вертикальных линий" вместо R32;

R23 "Размер по горизонтали" вместо R26;

S1 — S3 "Центровка по горизонтали" вместо R8.

Эти изменения следует учитывать при регулировке кассеты разверток по методике КР-401, приведенной ранее.

Кинескоп

Регулировка режимов кинескопа включает установку напряжения на втором аноде, ускоряющем и фокусирующем электродах. Элементы регулировки режима кинескопа расположены на плате кассеты разверток КР-401.

Регулировку режима кинескопа проводят в следующей последовательности.

Выключить телевизор. Подключить киловольтметр между вторым анодом кинескопа и шасси телевизора. Предел измерения прибора установить на 30 кВ. Подключить микроамперметр, зашунтированный конденсатором, между соединенными вместе контактами 2 — 4 соединителя X3(A8) и контактами 2 — 4 соединителя X3(A1) платы кинескопа по схеме рис. 7.5.

Включить телевизор.

Установить регуляторами "Яркость" и "Контрастность" ток лучей кинескопа 0 мкА (экран погашен).

Измерить напряжение на втором аноде кинескопа. Оно должно быть не более 26 кВ. Если напряжение превышает 26 кВ, необходимо установить перемычку XA1 на плате КР-401 в схеме строчной развертки, подключив параллельно C3 конденсатор C7.

Установить регуляторами "Яркость" и "Контрастность" ток лучей кинескопа 900 мкА. Напряжение на аноде кинескопа должно быть не менее 22,5 кВ. Если напряжение меньше 22,5 кВ, необходимо заменить ТВС.

П р и м е ч а н и е. При уменьшении тока лучей до нуля при необходимости допускается уменьшение напряжения на ускоряющем электроде до минимального значения путем вращения движка переменного резистора R35 на плате КР-401 до упора против часовой стрелки.

Установить регуляторами "Яркость", "Контрастность" и переменным резистором R35 ток лучей кинескопа 500 мкА.

Измерить напряжение на фокусирующем электроде. Для этого киловольтметр подключают к среднему выводу регулятора R20 на плате КР-401. Вращение ручки регулятора R20 должно приводить к изменению напряжения фокусировки в пределах 6,3...7,3 кВ. Оптимальную фокусировку устанавливают при выключенной цветности по наибольшей резкости воспроизведения мелких деталей в центре экрана.

Напряжение накала кинескопа измеряют среднеквадратичным вольтметром (например, В3-57) или вольтметром с термоэлектрическим преобразователем. С достаточной степенью точности напряжение накала можно измерить незаземленным осциллографом. Амплитуда импульсов на контрольном соединителе XN4, соответствующая напряжению накала 6,3 В, должна быть равна 22...24 В.

Для измерения высокого напряжения и тока лучей кинескопа в радиолюбительских условиях можно изготовить прибор, электрическая схема которого показана на рис. 7.6. В устройстве установлены следующие элементы: R1 — высоковольтный резистор типа КЭВ-5; R2 —

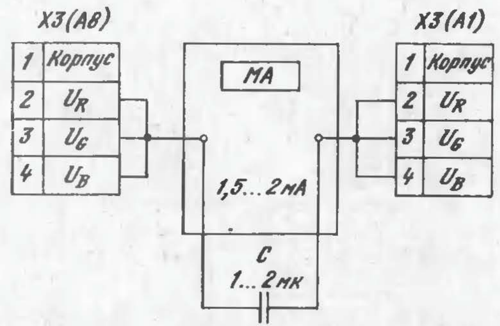


Рис. 7.5. Схема включения микроамперметра в цепи катодов кинескопа

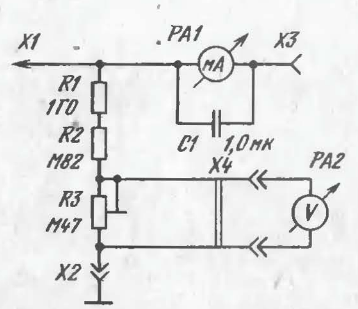


Рис. 7.6. Принципиальная электрическая схема прибора для измерения режимов кинескопа

резистор типа МЛТ-1; R3 — подстроечный резистор любого типа; C1 — конденсатор неэлектролитический; PA1 — миллиамперметр на 1,5...2 мА любого типа; PA2 — высокоомный электронный вольтметр.

При калибровке прибора вольтметром PA2 в цепях ускоряющего напряжения кинескопа измеряется какое-либо напряжение (например, 800 В), принимаемое за эталонное. Затем эталонное напряжение подается на контакт X1, а вольтметр PA2 на шкале "1 В" подключается к соединителю X4. Вращая движок резистора R3, устанавливают показания PA2 равными в данном случае 0,8 В. Теперь на шкале "30 В" можно измерять напряжения до 30 кВ.

Прибор монтируют в коробке из органического стекла. К выводу второго анода кинескопа его подключают высоковольтным проводом типа РМПВН через контакт X1. Соединитель X2 (типа "крокодил") подключают к оплетке заземления графитового покрытия колбы кинескопа. Контакт высоковольтного провода, идущего от умножителя, подключается к соединителю X3.

При использовании этого прибора необходимо учитывать, что при напряжении на аноде около 25 кВ он потребляет ток примерно 25 мкА, поэтому требуемые при регулировке телевизора токи лучей кинескопа следует устанавливать на 25 мкА меньше.

Канал яркости

Расположение органов регулировки на плате кассеты обработки сигналов показано на рис. 7.7.

Регулировку канала яркости производить в следующей последовательности:

Подать на вход телевизора сигнал "Цветные полосы".

Установить регулятор "Яркость" в максимальное положение, регулятор "Контрастность" — в среднее положение, регулятор "Насыщенность" — в минимальное, резисторы "Цветовой тон" — в среднее, подстроечный резистор "Ограничение тока лучей" (расположен в кассете разверток) — в крайнее правое положение.

Подключить осциллограф с открытым входом к контакту 2 соединителя X3(A8). Подстроечным резистором R83 (уровень "черного" R) установить уровень "черного" равным 130 В, регулировкой "Яркость" (уменьшением яркости изображения) установить уровень "черного" 150 В. Регулировкой "Контрастность" установить размах сигнала от уровня "черного" до уровня "белого" 100 В.

Подключить осциллограф к контакту 3 соединителя X3 (A8). Подстроечным резистором R75 (размах сигнала G) установить размах сигнала

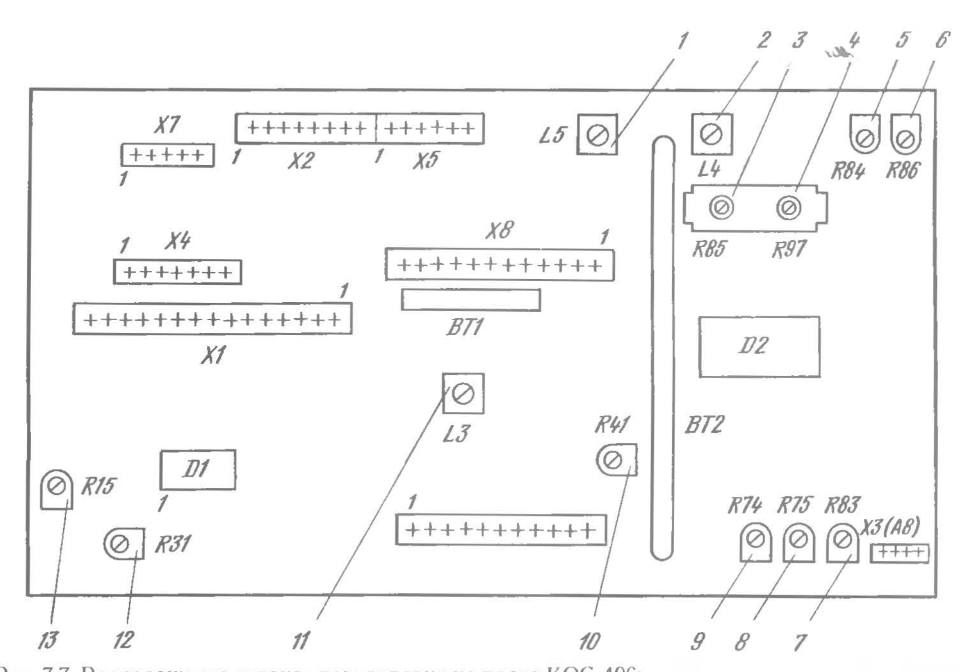


Рис. 7.7. Расположение органов регулировки на плате КОС-406:
1 — режекция SECAM; 2 — режекция PAL, 3 — цветовой тон "пурпурный — зеленый"; 4 — цветовой тон "синий — красный", 5 уровень "черного" G; 6 — уровень "черного" B; 7 — уровень "черного" R; 8 — размах сигнала G; 9 — размах сигнала B, 10 размах сигнала R; 11 — согласование линии задержки УЛЗ; 12 — центровка по горизонтали, 13 — частота строк

от уровня "черного" до уровня "белого" 100 В. Подстроечным резистором R84 (уровень "черного" G) установить уровень "черного" 150 В.

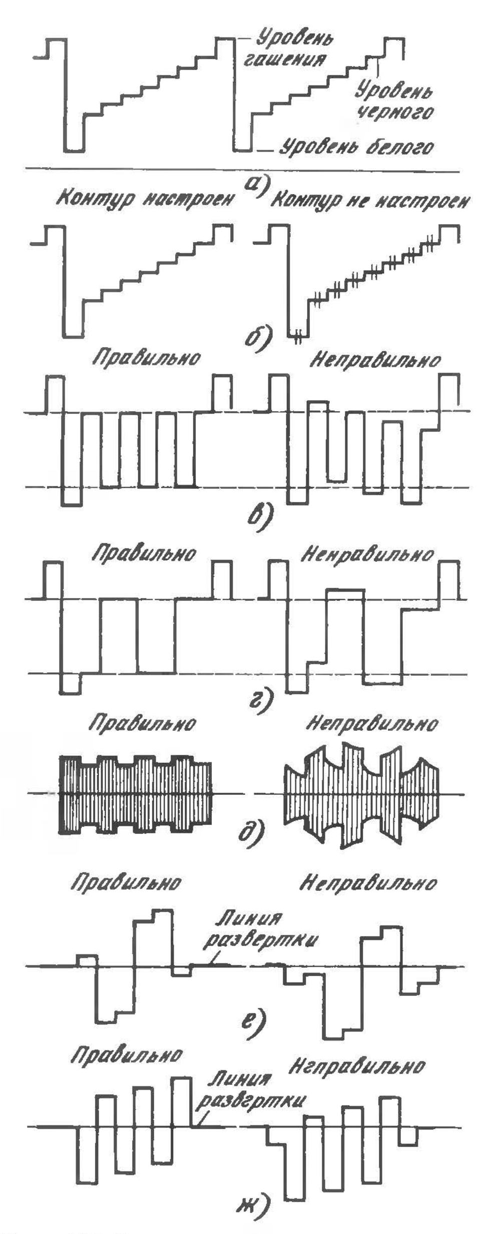


Рис. 7.8. Осциллограммы сигналов каналов цветности и яркости:
а — регулировка уровней и размахов в видеоусилителях; *б* — регулировка режекторных фильтров; *в* — регулировка матрицирования "синего" сигнала; *г* — регулировка матрицирования "красного" сигнала; *д* — регулировка контура КВП; *е* — регулировка детектора "красного" цветоразностного сигнала; *ж* — регулировка детектора "синего" цветоразностного сигнала

Подключить осциллограф к контакту 4 соединителя X3 (A8). Подстроечным резистором R74 (размах сигнала "B") установить размах сигнала от уровня "черного" до уровня "белого" 100 В. Подстроечным резистором R86 (уровень "черного" B) установить уровень "черного" 150 В.

Осциллограмма напряжений для сигналов R, G, B при регулировке канала яркости приведена на рис. 7.8, *а*.

Режекторные фильтры

Установить регулятор "Насыщенность" в положение минимальной насыщенности изображения. Подключить осциллограф к любому из контактов 2, 3 или 4 соединителя X3 (A8). Масштаб развертки осциллографа установить так, чтобы можно было видеть изображение двух смежных строк. Вращением сердечника катушки L5 (для сигнала SECAM) и L4 (для сигнала PAL) добиться по изображению на осциллографе минимального размаха пакетов поднесущих в двух смежных строках (рис. 7.8, *б*).

Регулировка матрицирования

Подключить осциллограф к контакту 4 соединителя X3 (A8). Регулировкой "Насыщенность" по изображению на осциллографе выровнять уровни в "синем" сигнале (рис. 7.8, *в*).

Подключить осциллограф к контакту 2 соединителя X3 (A8). Вращая движок подстроечного резистора R41 (размах "R — Y"), выровнять уровни в "красном" сигнале (рис. 7.8, *г*).

Регулировка баланса белого

Регулировка баланса белого проводится после регулировки устройства ограничения тока лучей по методике, приведенной в разделе по регулировке строчной и кадровой разверток.

Регулировка баланса белого проводится при подаче на вход телевизора сигнала "Цветные полосы" или таблицы УЭИТ. Регулировку "Насыщенность" установить в минимальное положение. Регулировками "Яркость" и "Контрастность" уменьшить интенсивность свечения кинескопа до получения 2 — 3 градаций "серой" шкалы и вращением в малых пределах движков подстроечных резисторов R83, R84, R86 (регулировки уровней "черного") добиться отсутствия цветной окраски.

Регулировка канала цветности

Регулировка канала цветности заключается в регулировке субмодулей декодера. Настройку следует производить по сигналу "Цветные полосы", который подается на вход телевизора. Регуляторы "Яркость" и "Контрастность" установить в положение наибольшей яркости и контрастности изображения, регулятор "Насыщен-

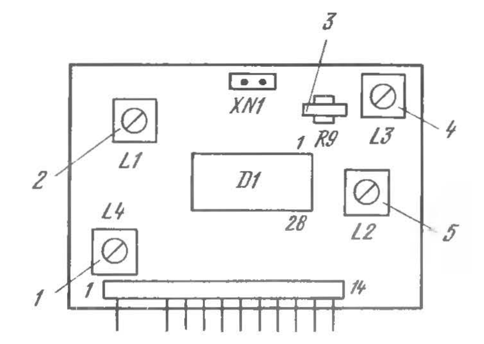


Рис. 7.9. Расположение органов регулировки на плате СД-41:
1 — детектор "синего" цветоразностного сигнала; 2 — детектор "красного" цветоразностного сигнала; 3 — регулировка размаха прямого сигнала, 4 — опорный контур схемы опознавания; 5 — контур коррекции высокочастотных предыскажений

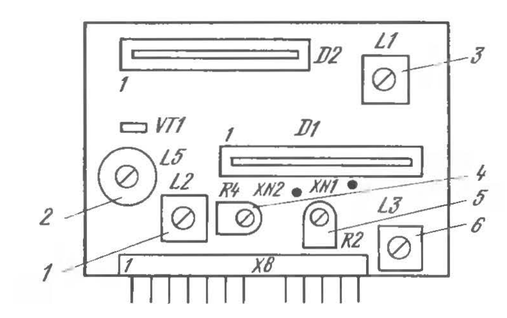


Рис. 7.10. Расположение органов регулировки на плате СД-43:
1 — детектор "синего" цветоразностного сигнала; 2 — "ударный" контур схемы опознавания; 3 — детектор "красного" цветоразностного сигнала; 4 — размах "синего" цветоразностного сигнала; 5 — регулировка размаха задержанного сигнала; 6 — контур коррекции высокочастотных предыскажений

ность" — в положение 3/4 максимального значения.

Регулировка субмодуля декодера СД-41. Расположение органов регулировки на плате СД-41 показано на рис. 7.9.

Закоротить между собой контакты контрольного соединителя XN1. Подключить осциллограф к контрольной точке XN3 на плате КОС и, вращая сердечник катушки L2 (КВП), выровнять пакеты сигналов цветности. Осциллограмма, соответствующая правильной настройке, показана на рис. 7.8, *д*.

Снять перемычку с соединителя XN1 и подключить к нему вольтметр. Вращая сердечник катушки L3, добиться минимальных показаний вольтметра (не более 4 В).

Отключить вольтметр. Подключить осциллограф к контрольной точке XN5 на плате КОС. Вращая сердечник катушки L1, подстроить детектор "красного" цветоразностного сигнала. Осциллограмма показана на рис. 7.8, *е*.

Подключить осциллограф к контрольной точке XN4 на плате КОС. Вращением движка подстроечного резистора R9 выставить одинаковую амплитуду сигнала в двух соседних строках. Вращением сердечника катушки L4 подстроить детектор "синего" цветоразностного сигнала (рис. 7.8, *ж*).

Регулировка субмодуля декодера СД-43. Расположение органов регулировки на плате субмодуля СД-43 показано на рис. 7.10.

Подключить осциллограф к контрольной точке XN1 (прямой сигнал). Вращением сердечника катушки L3 (КВП) выровнять пакеты сигналов цветности (рис. 7.8, *д*).

Подключить осциллограф к контрольной точке XN2 (задержанный сигнал). Подстроечным резистором R2 выровнять амплитуды задержанного и прямого сигналов.

Подключить осциллограф к коллектору транзистора VT1 и вращением сердечника катушки L5 добиться максимальной амплитуды импульсов вспышки.

Подключить осциллограф к контрольной точке XN5 на плате КОС. Вращением сердечника катушки L1 подстроить детектор "красного" цветоразностного сигнала (рис. 7.8, *е*).

Подключить осциллограф к контрольной точке XN4 на плате КОС. Вращая сердечник катушки L2, подстроить детектор "синего" цветоразностного сигнала. Осциллограмма показана на рис. 7.8, *ж*. Движком подстроечного резистора R4 выставить размах синего равным 1,3 В.

Регулировка субмодуля декодера СД-44. Расположение органов регулировки на плате субмодуля СД-44 показано на рис. 7.11.

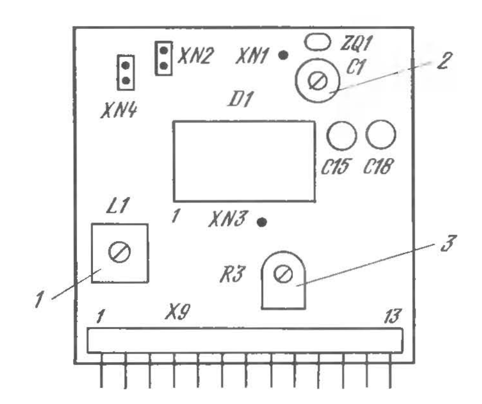


Рис. 7.11. Расположение органов регулировки на плате СД-44:
1 — контур выделения сигналов цветности системы PAL; 2 — подстройка частоты кварцевого генератора; 3 — смещение задержанного сигнала

Подключить осциллограф через конденсатор емкостью примерно 10 пФ к контрольной точке XN1 и убедиться в наличии колебаний автогенератора.

Подключить осциллограф к выводу 5 микросхемы D1 и медленно подстраивать конденсатор C1. В момент захвата системой ФАПЧ частоты колебаний вспышек на выводе 5 появится сигнал цветности, а постоянное напряжение увеличится с 4 до 8 В.

Закоротить контакты контрольного соединителя XN2. Установить подстроечный резистор R3 в среднее положение. Подключить осциллограф к контрольной точке XN3 и вращением сердечника катушки L1 добиться максимального размаха пакетов сигнала.

Снять перемычку с соединителя XN2. Вращением движка резистора R3 и сердечника катушки L3 на плате КОС добиться минимального различия сигналов в двух соседних строках.

Радиоканал

Регулировка радиоканала заключается в регулировке субмодуля радиоканала СМРК-1-5 или СМРК-1-6 и селекторов каналов СК-М-24-2 и С-Д-24. Расположение органов регулировки на плате СМРК-1-5 показано на рис. 7.12. Расположение органов регулировки на плате СМРК-1-6 аналогично СМРК-1-5. Отличие заключается в отсутствии элементов, относящихся к тракту второй ПЧ звукового сопровождения частотой 5,5 МГц: L7, ZQ4, ZQ5.

Регулировка УПЧИ, УПЧЗ, АПЧГ. От генератора на вход телевизора (на любом канале в диапазоне ДМВ) подать сигнал "Цветные полосы" уровнем 2...3 мкВ, частотой 38 МГц. Осциллографом проверить наличие сигнала на выходе субмодуля (контакт 7 соединителя X1 субмодуля или контакт 2 переключателя XN2 на плате

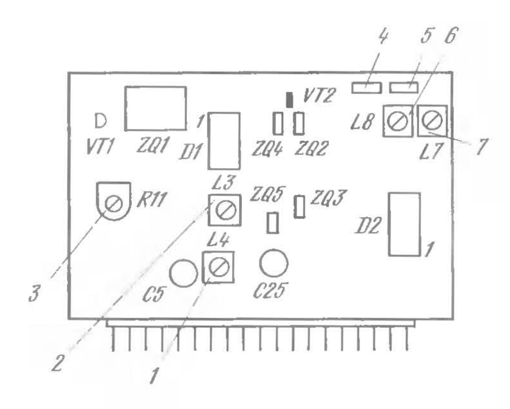


Рис. 7.12. Расположение органов регулировки на плате СМРК-1-5:
1 — опорный контур АПЧГ; 2 — опорный контур УПЧИ; 3 — регулировка АРУ селектора каналов; 4 — регулировка размаха ПЦТС; 5 — регулировка уровня сигнала звуковой частоты. 6 — опорный контур 6,5 МГц; 7 — опорный контур 5,5 МГц

КОС). Форма сигнала должна соответствовать осциллограмме 5. Если сигнал отличается от приведенной осциллограммы, необходимо произвести подстройку катушки L3 до получения нужной осциллограммы. Проверить размах сигнала и установить его с помощью подстроечного резистора R15 "Размах видеосигнала" равным 1,3...1,5 В.

Выключить АПЧГ, установив переключатель S1 в модуле выбора программ МВП-1-1 в положение "Выкл.". Вольтметром постоянного тока измерить напряжение на контакте 16 соединителя X1 и запомнить его показание. Включить АПЧГ. При этом показание вольтметра не должно измениться более чем на ±1 В от ранее измеренного. В противном случае вращением сердечника катушки L4 довести значение этого напряжения до ранее измеренного. При вращении сердечника катушки диапазон изменения напряжения на контакте 16 составляет 1,5...10,5 В.

Регулировку УПЧИ и АПЧГ можно проводить по эталонному субмодулю без применения измерительной аппаратуры. Для этого на исправный телевизор подать сигнал УЭИТ и настроить его при отключенной АПЧГ. Выключить телевизор. Заменить субмодуль СМРК на субмодуль, подлежащий регулировке, и установить в нем движок резистора R11 "АРУ селектора" в среднее положение.

Включить телевизор на этом же канале, не изменяя положения органов настройки. По изображению на экране телевизора оценить качество сигнала. Изображение должно быть устойчивым с наилучшей четкостью вертикальных линий при минимуме окантовок и повторов. При необходимости подстроить катушку L3.

Включить АПЧГ. При необходимости подстроить катушку L4 до получения изображения такого же качества, что и на ручной настройке.

Подать на вход телевизора на любом канале сигнал "Сетчатое поле" величиной 1 мВ, модулированный частотой 6,5 МГц со звуковым сопровождением 1000 Гц, или сигнал испытательной таблицы УЭИТ с тональным звуковым сопровождением. Регулятор громкости установить в среднее положение. Вращением сердечника катушки L8 настроиться на максимум звуковой частоты по осциллографу. На экране осциллографа должна наблюдаться неискаженная синусоида.

Установить регулятор громкости на максимум (динамическую головку можно отключить выключателем S1 на блоке управления БУ-411) и вращением подстроечного резистора R29 "Напряжение звуковой частоты" установить на контакте 3 соединителя X1 напряжение 0,25 В (эфф.).

Настройку УПЧЗ для ПЧ звукового сопровождения 5,5 МГц производят катушкой L7 по вышеизложенной методике, но без регулировки резистором R29, при подаче на вход телевизора соответствующего сигнала от генератора.

Установку напряжения задержки АРУ производят под конкретный селектор каналов метрового диапазона, с которым СМРК будет работать в дальнейшем.

На вход телевизора подать сигнал от генератора или телецентра. Движок подстроечного резистора R11 "АРУ селектора" установить в крайнее левое положение и подключить вольтметр постоянного тока к контакту 6 соединителя X4 (СКМ). Антенный соединитель отключить от телевизора и запомнить напряжение по вольтметру. Оно должно быть в пределах 7,5...9 В. Подключить антенный соединитель и, вращая движок R11, установить по вольтметру напряжение на 0,1...0,3 В ниже ранее измеренного.

Регулировка селекторов каналов СК-М-24-2. При регулировке селектора каналов осуществляется проверка и регулировка АЧХ УРЧ и гетеродина, настройка выходного контура ПЧ.

Регулировка АЧХ УРЧ и гетеродина. При питании селектора каналов от отдельного источника собирается схема, приведенная на рис. 7.13, *б*. Структурная схема соединений приборов для настройки АЧХ УРЧ приведена на рис. 7.13, *а*.

Подать от ИЧХ на вход селектора с помощью высокочастотного кабеля сигнал напряжением около 10 мВ. Сигнал с селектора снимается с контрольной точки КТ2 (XN2) с помощью детекторной головки, зашунтированной резистором сопротивлением 75 Ом, и подается на вход ЗЧ ИЧХ.

Подать на выход ПЧ селектора от генератора напряжение частотой 38 МГц, уровень которого

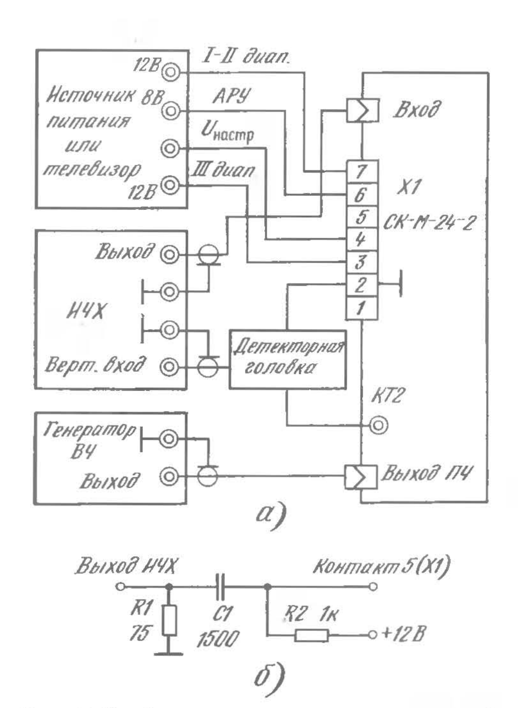


Рис. 7.13. Структурная схема соединителей приборов для настройки АЧХ УРЧ селектора СК-М-24-2

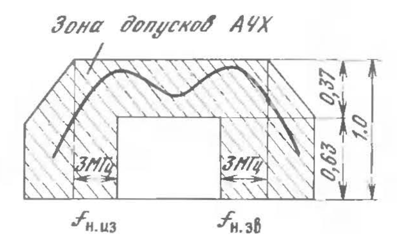


Рис. 7.14. Амплитудно-частотная характеристика УРЧ селектора СК-М-24-2

установить так, чтобы было удобно наблюдать метку на экране ИЧХ при настройке гетеродина.

Амплитудно-частотные характеристики каналов настроенного селектора должны располагаться в заштрихованной области согласно рис. 7.14.

При настройке АЧХ УРЧ необходимо руководствоваться следующим:

раздвижение витков катушек L12, L15, L13, L16 уменьшает индуктивность контуров и сдвигает характеристику в сторону более высоких частот (вправо на экране ИЧХ);

сжатие витков катушек L12, L15, L13, L16 увеличивает индуктивность контуров и сдвигает характеристику в сторону низких частот (влево на экране ИЧХ);

увеличение расстояния между катушками L12, L15 (III диапазон) или уменьшение индуктивности катушки L14 (I — II диапазоны) уменьшает связь и сужает АЧХ УРЧ;

уменьшение расстояния между катушками L12, L15 или увеличение индуктивности катушки L14 увеличивает связь и расширяет АЧХ УРЧ;

уменьшение расстояния между вторичной катушкой L15 или L16 и соответствующей катушкой связи L17 или L18 сужает АЧХ УРЧ, уменьшая ее провал и наоборот;

уменьшение индуктивности только катушек L12, L13 при неизменной связи между контурными катушками незначительно повышает правый горб АЧХ УРЧ и сдвигает ее в сторону более высоких частот;

увеличение индуктивности только катушек L12, L13 при неизменной связи между контурными катушками незначительно повышает левый горб АЧХ УРЧ и сдвигает ее в сторону более низких частот;

уменьшение индуктивности только вторичных катушек L15, L16 при неизменной связи между контурными катушками значительно повышает левый горб АЧХ УРЧ и сдвигает ее в сторону более высоких частот;

увеличение индуктивности только вторичных катушек L15, L16 при неизменной связи между контурными катушками значительно повышает правый горб АЧХ УРЧ и сдвигает ее в сторону более низких частот.

Настройку селектора каналов в I — II диапазонах необходимо производить с пятого канала, установив напряжение 20 В на контакте 4 соеди-

нителя X1 селектора, а в III диапазоне с 12 канала, установив напряжение 18 В на том же контакте. При настройке этих каналов горбы АЧХ УРЧ должны располагаться симметрично относительно частот $f_{из}$ и $f_{зв}$, где $f_{из}$, $f_{зв}$ — несущие частоты изображения и звукового сопровождения соответствующего канала.

При необходимости произвести подстройку контуров с помощью подстроечных конденсаторов C19, C28 (III диапазон) и C27 (I — II диапазоны). При подстройке контуров проволочными подстроечными конденсаторами C8 (III диапазон) и C11, C24, C26 (I — II диапазоны) изменение емкости достигается изменением числа витков.

После этого произвести настройку частоты гетеродина путем совмещения метки $f_{пч}$ с меткой $f_{из}$ на АЧХ УРЧ. Для этого раздвижением или сжатием витков катушки L19 (III диапазон) на 12-м канале и катушки L20 (I — II диапазоны) на 5-м канале совместить метку $f_{пч}$ (38 МГц) с меткой $f_{из}$ на АЧХ УРЧ. После настройки частоты гетеродина катушки L19 и L20 не должны перестраиваться.

Изменив напряжение на контакте 4 соединителя X1 селектора, в III диапазоне настроиться на 6-й канал, а в I — II диапазонах — на 1-й канал.

При настройке этих каналов горбы АЧХ УРЧ должны располагаться симметрично относительно меток $f_{из}$ и $f_{зв}$, а метка $f_{пч}$ должна совмещаться с меткой $f_{из}$.

При необходимости произвести подстройку с помощью катушек L13, L14, L16, L18 в I — II диапазонах или катушек L12, L15, L17 в III диапазоне.

Настройка выходного контура ПЧ. Переключить детекторную головку с контрольной точки КТ2 на соединитель "ПЧ". Настроить селектор на любой канал III диапазона. С помощью сердечника катушки L21 настроить вершину горба АЧХ на среднюю частоту ПЧ, равную 34,75 МГц и определяемую по маркерным меткам ИЧХ или генератора.

Регулировка селектора каналов СК-Д-24. При регулировке селектора каналов осуществляется проверка и настройка тракта РЧ и полосового фильтра ПЧ.

Настройка тракта РЧ. Структурная схема соединений приборов для настройки тракта РЧ приведена на рис. 7.15.

Подать от ИЧХ на вход селектора сигнал порядка 10...15 мВ. Замкнуть контрольную точку КТ2 на корпус для устранения режекции контура фильтра ПЧ L20, C26, C28. Сигнал селектора снимается с контрольной точки КТ1 при помощи высокоомной детекторной головки, зашунтированной резистором сопротивлением 220...300 Ом.

Частота генератора должна соответствовать средней частоте ПЧ, равной 34,75 МГц, и определяться по совпадению с метками ИЧХ. Уровень выходного сигнала селектора устанавливается не менее 20 мВ.

При настройке тракта РЧ необходимо руководствоваться следующим:

петли настройки L5, L8, L15 служат только

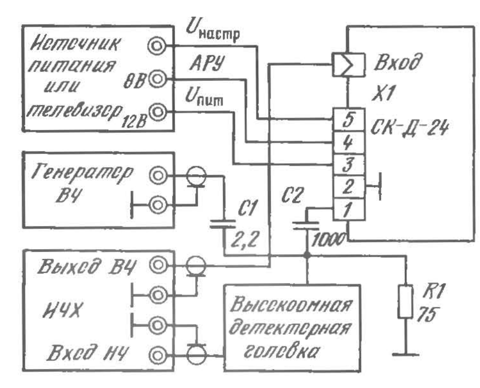


Рис. 7.15. Структурная схема соединений приборов для настройки АЧХ тракта РЧ селектора СК-Д-24

для настройки коаксиальных контуров в нижнем конце диапазона;

пригибание петель настройки L5, L8, L15 к линиям коаксиальных контуров L6, L10, L16 повышает частоту настройки контуров и наоборот;

связь между контурами настраивается петлей L7, полоса фильтра увеличивается при пригибании петли L7 к L6;

петля L9 должна находиться между линией L10 и петлей связи L11 (менять ее положение не рекомендуется);

полоса частот тракта увеличивается приближением петли связи L11 к линии L10;

катушки L4, L12, L14 служат только для настройки коаксиальных контуров в верхнем конце диапазона;

при растяжении витков катушек L4, L12, L14 повышается частота настройки коаксиальных контуров и наоборот;

приближение петли связи L11 к линии L10 увеличивает усиление селектора, но при слишком близком приближении усиление уменьшается из-за изменения режима гетеродина.

По маркерным меткам на экране ИЧХ установить частоту 470 МГц. При изменении напряжения на контакте 5 соединителя X1 в пределах 0,5...2 В на экране ИЧХ должна наблюдаться АЧХ тракта РЧ. При неравномерности АЧХ более 4 дБ (рис. 7.16) необходимо произвести подстройку.

Отгибанием или пригибанием L5, L8 к линиям L6, L10 добиться максимальной амплитуды АЧХ на частоте 470 МГц. Отгибанием или пригибанием петли L15 к линии контура гетеродина L16 сместить метку ПЧ с частотой 34,75 МГц от генератора на середину АЧХ. Петлю L11 установить в положение максимального усиления. Плавно изменяя напряжение настройки в пределах 0,5...27 В, проверить форму АЧХ; при ее несоответствии рис. 7.16 произвести подстройку вышеуказанным способом.

Произвести настройку тракта РЧ в верхнем конце диапазона. Увеличив напряжение на-

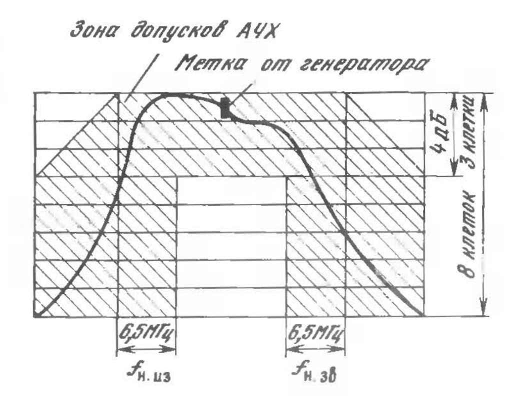


Рис. 7.16. Амплитудно-частотная характеристика тракта РЧ селектора СК-Д-24

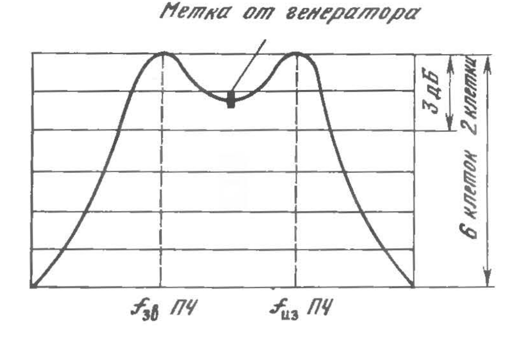


Рис. 7.18. Амплитудно-частотная характеристика полосового фильтра ПЧ селектора СК-Д-24

стройки, установить АЧХ на частоте 783,25 МГц. Растягивая или сжимая витки катушек L4, L12, добиваться максимальной амплитуды АЧХ; растягивая или сжимая витки катушки L14, добиваться смещения метки от сигнала частоты 34,75 МГц, подаваемого с генератора, на середину АЧХ.

Настройка полосового фильтра ПЧ. Структурная схема соединений приборов для настройки полосового фильтра ПЧ приведена на рис. 7.17.

Плавно изменяя напряжение настройки, установить АЧХ на середину экрана ИЧХ. Вращением сердечников катушек L19, L20 добиться расположения АЧХ в соответствии с рис. 7.18. Настройка полосового фильтра катушками L19, L20 приводит к опусканию одного горба АЧХ с одновременным поднятием другого. Допускается провал между горбами не более 3 дБ (30%). Если расстояние между горбами АЧХ больше, чем расстояние между метками $f_{из}$ (38 МГц) и $f_{зв}$ (31,5 МГц) или провал превышает 3 дБ, ширину АЧХ уменьшить растяжением витков катушки L21. Промежуточные частоты изображения $f_{из}$ ПЧ и звука $f_{зв}$ ПЧ отсчитываются по маркерным меткам ИЧХ относительно метки, поступающей от генератора.

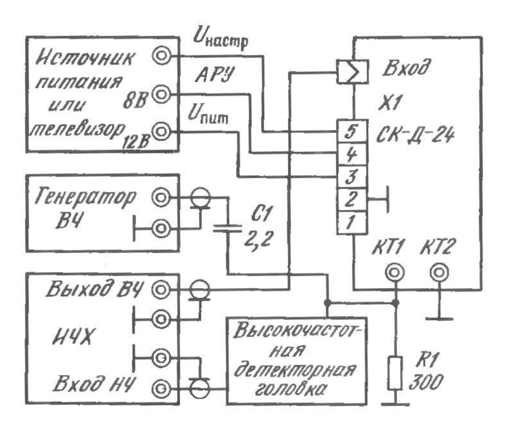


Рис. 7.17. Структурная схема соединений приборов для настройки полосового фильтра ПЧ селектора СК-Д-24

Регулировка системы дистанционного управления СДУ-4-1

Регулировка СДУ-4-1 заключается в регулировке модуля МДУ-1-1, в котором необходимо установить напряжение 18 В на выходе стабилизатора, верхние значения управляющих напряжений яркости, насыщенности и контрастности, а также верхний и нижний пределы управляющего напряжения громкости. Расположение органов регулировки на плате МДУ-1-1 показано на рис. 7.19.

Для установки напряжения 18 В необходимо подключить вольтметр к контрольной точке XN1 и подстроечным резистором R47 установить напряжение 18±1 В.

Для установки верхнего значения яркости, насыщенности, контрастности необходимо подключать вольтметр постоянного тока последовательно к контрольным точкам XN2, XN3, XN5 соответственно, нажимая при этом на пульте управления кнопки "Яркость больше", "Насыщенность больше", "Контрастность больше" и удерживая их в нажатом состоянии до прекращения увеличения показания вольтметра.

После этого при отпущенных кнопках подстроечными резисторами R22 — R24 установить показания в контрольных точках равными 11,5 В.

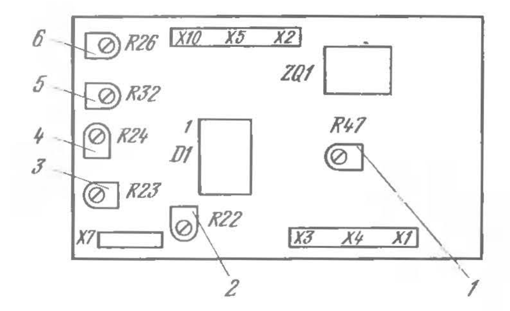


Рис. 7.19. Расположение органов регулировки на плате МДУ-1-1:
1 — регулировка 18 В, 2 — регулировка верхнего значения яркости, 3 — регулировка верхнего значения насыщенности; 4 — регулировка верхнего значения контрастности; 5 — регулировка нижнего значения громкости, 6 — регулировка верхнего значения громкости

Для установки нижнего значения управляющего напряжения громкости необходимо вольтметр подключить к контрольной точке XN4, нажать на кнопку пульта управления "Громкость меньше", удерживая ее в нажатом состоянии до прекращения уменьшения показания вольтметра. После этого указанную кнопку отпустить и резистором R32 установить показания вольтметра 3,2 В.

Затем нажать кнопку пульта управления "Громкость больше" и удерживать ее в нажатом состоянии до прекращения увеличения показания вольтметра. После этого кнопку отпустить и резистором R26 установить показания вольтметра 3,4 В.

Проверка и программирование модуля синтезатора напряжения МСН-405

При ремонте модуля в некоторых случаях возникает необходимость проверки правильности программирования или программирования режима работы микросхемы процессора.

Проверку правильности программирования режима работы процессора проводить по следующей методике:

запаять дополнительную кнопку SB (без фиксации) между выводами 15 и 23 микросхемы пульта дистанционного управления ПДУ-3;

направить пульт в сторону фотоприемника телевизора и нажать кнопку SB первый раз — на индикаторе передней панели телевизора должны высветиться символы "СН";

нажать кнопку SB второй раз — на индикаторе должны высветиться символы "ОР";

нажать кнопку SB третий раз — на индикаторе должно появиться изображение, приведенное на рис. 7.20, *а*;

нажать кнопку SB четвертый раз — на индикаторе должно появиться изображение, приведенное на рис. 7.20, *б*;

нажать кнопку SB пятый раз — на индикаторе должно появиться изображение, приведенное на рис. 7.20, *в*;

нажать кнопку SB шестой раз — на индикаторе должно появиться изображение, приведенное на рис. 7.20, *г*.

Если на индикаторе не наблюдается соответствия получаемых изображений рис. 7.20, *а*—*г*, то необходимо осуществить программирование режимов работы микросхемы процессора в соответствии со следующей методикой:

нажать кнопку SB первый раз — на индикаторе должны высветиться символы "СН";

нажать кнопку SB второй раз — на индикаторе должны высветиться символы "ОР";

нажать кнопку "2" — на индикаторе должны высветиться символы "Р2";

нажать кнопку SB третий раз — на индикаторе должна высветиться в старшем разряде "1", а изображение должно соответствовать рис. 7.20, *д*.

используя соответствие между сегментами младшего разряда и номерами кнопок пульта ПДУ, приведенными на рис. 7.20, *е*, установить светящиеся сегменты младшего разряда в соответствии с рис. 7.20, *а*. Необходимо помнить, что вторичное нажатие на выбранную кнопку гасит светящийся сегмент;

нажать кнопку SB четвертый раз — в старшем разряде должна высветиться цифра "2"; кнопками ПДУ установить светящиеся сегменты младшего разряда в соответствии с рис. 7.20, *б*;

нажать кнопку SB пятый раз — в старшем разряде должна высветиться цифра "3"; кнопками ПДУ установить светящиеся сегменты младшего разряда в соответствии с рис. 7.20, *в*;

нажать кнопку SB шестой раз — в старшем разряде должна высветиться цифра "4"; кнопками ПДУ установить светящиеся сегменты младшего разряда в соответствии с рис. 7.20, *г*;

нажать на кнопку пульта "Выключено" — на индикаторе кратковременно должен высветиться символ "Рг";

отсоединить дополнительную кнопку SB от пульта.

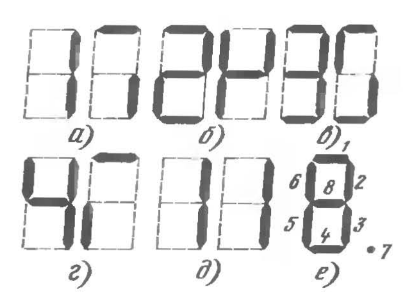


Рис. 7.20. Изображение символов на индикаторах при проверке и программировании модуля МСН-405

7.4. Регулировка телевизоров "Электрон 51/61/67ТЦ433Д"

Модули питания

Модули питания МП-3-3 и МП-2. ВНИМАНИЕ! Импульсный источник питания имеет цепи, подключенные непосредственно к источнику сетевого напряжения. Поэтому телевизор, в составе которого производят ремонт или регулировку модуля питания, необходимо подключать к сети через разделительный трансформатор.

Опасная зона (часть схемы, непосредственно связанная с питающей сетью) на плате МП со стороны печатных проводников обозначена штриховкой сплошными наклонными линиями.

Замену радиоэлементов в МП необходимо производить после выключения телевизора и разряда электролитических конденсаторов.

Модули питания, применяемые в телевизорах "Электрон 51/61/67ТЦ433Д", имеют одинаковые электрическую схему, конструкцию и методику регулировки. Модуль МП-3-3 отличается от МП-2 лишь значением выходного напряжения для питания строчной развертки. Для модуля МП-3-3 оно равно 130 В, для модуля МП-2 — 150 В.

Регулировка модулей МП-3-3 и МП-2 заключается в установке выходных напряжений 130 (150) и 12 В. Модули питания обеспечивают групповую стабилизацию выходных напряжений, поэтому если установлено выходное напряжение 130 (150) В, то напряжения 15 и 28 В устанавливаются автоматически. Измерение напряжения производится вольтметром постоянного тока. Для измерения напряжения 130 (150) В вольтметр подключается между контактами 1 и 2 соединителя X2. Установка напряжения 130 (150)±1 В обеспечивается вращением движка подстроечного резистора R2.

Напряжение 12±0,2 В измеряется между контактами 1 и 7 соединителя X2. Установка напряжения обеспечивается вращением движка подстроечного резистора R27.

Модули питания МП-403, МП-403-1, МП-403-3, МП-403-4 регулируют по методике, аналогичной методике регулировки модулей МП-3-3 и МП-2. Значения выходных напряжений устанавливаются в соответствии со значениями, указанными на принципиальных схемах.

Модули питания МП-41 регулируют по методике, аналогичной методике регулировки модулей МП-3-3 и МП-2.

Регулировку напряжения 128 (150) В производят подстроечным резистором R1, а регулировку напряжения 12 В (стабилизатор напряжения 12 В выполнен на транзисторах) — подстроечным резистором R39.

Кроме регулировки напряжений необходимо производить регулировку тока срабатывания защиты и оптимальной длительности импульса транзистора преобразователя VT8.

Для проверки значения тока срабатывания защиты по напряжению питания строчной развертки 128 (150) В к модулю питания необходимо подключить эквивалент нагрузки согласно рис. 2.17. Плавно увеличивая ток нагрузки, отмечать по амперметру ток, при котором сработает защита и модуль питания отключится. Ток срабатывания защиты должен быть в пределах 650...800 мА. В случае, если ток срабатывания меньше 650 мА, необходимо впаять перемычку П1 (рис. 2.12). Если ток срабатывания более 800 мА, перемычку следует удалить.

Подключить осциллограф к контрольной точке XN1 или XN2. Если длительность импульса, измеренная с помощью осциллографа, не соответствует осциллограмме 6 на рис. 2.12, то, подключая или отключая резисторы R26, R27 с помощью перемычек П2, П3, добиваться соответствия.

Если стабилизатор напряжения 12 В выполнен на микросхеме D1 КР142ЕН8Б, регулировка напряжения 12 В производится перемычками П4, П5. Если напряжение на контакте 7 соединителя X2 больше 12,4 В, то необходимо впаять перемычку П4, а перемычку П5 выпаять.

Строчная и кадровая развертки

Регулировка модуля строчной развертки МС-3-1 заключается в измерении и установке значений постоянных и импульсных напряжений на соответствующих участках схемы, а также в установке размеров, линейности и центровке изображения на экране кинескопа.

Расположение органов регулировки на плате модуля строчной развертки МС-3-1 и субмодуля коррекции растра СКР-2 приведено на рис. 7.21. Регулировка проводится в следующей последовательности.

Подать на вход телевизора сигнал "Сетчатое поле" или таблицу УЭИТ. Установить минимальную яркость и контрастность изображения так, чтобы линии сетчатого поля были едва различимы (при этом ток лучей кинескопа равен примерно 100 мкА). Для измерения тока лучей и напряжения на втором аноде кинескопа можно воспользоваться прибором, электрическая схема которого приведена на рис. 7.6.

Измерить напряжение на втором аноде кинескопа. Оно должно быть в пределах 24...26 кВ; если напряжение превышает 26 кВ, необходимо установкой перемычки XA1 в МС-3-1 включить конденсатор С5.

Регулировками "Яркость" и "Контрастность" установить нормальную яркость и контрастность изображения. (При этом ток лучей кинескопа будет равен примерно 500 мкА.) Вращая движок подстроечного резистора R13 "Размер" на СКР-2, установить нормальный размер изображения по горизонтали.

Вращая движок резистора "Центровка" R2, добиться правильной центровки растра по горизонтали.

Вращая сердечник регулятора линейности L2, добиться наилучшей линейности по горизонтали. После этого при необходимости дополнительно произвести подрегулировку размера изображения и центровку.

Вращая движок подстроечного резистора R5 "Коррекция вертикальных линий" в СКР-2, до-

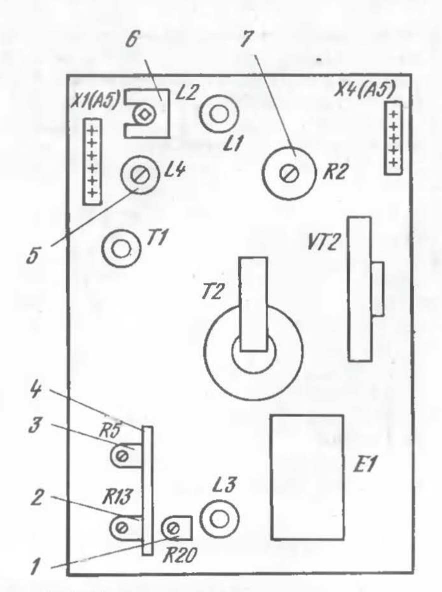


Рис. 7.21. Расположение органов регулировки на платах МС-3-1 (МС-2-1) и СКР-2:
1 — ограничение тока лучей; 2 — размер по горизонтали; 3 — коррекция вертикальных линий; 4 — субмодуль СКР-2; 5 — регулятор фазы; 6 — регулятор линейности строк; 7 — центровка по горизонтали

биться по изображению минимальных искривлений вертикальных линий.

Установить регуляторы яркости и контрастности в максимальное положение, затем резистором R9 на плате кинескопа ПК-3-1 увеличить ток лучей кинескопа до 950...1000 мкА. Вращением подстроечного резистора R20 "Ограничение тока лучей" в МС-3-1 уменьшить ток лучей до 900 мкА. При правильной настройке напряжение ограничения тока лучей на контакте 6 соединителя Х3 (А3) должно составлять 2 В.

Вращением ручки подстроечного резистора R1 "Фокусировка" на плате кинескопа ПК-3-1 добиться наиболее четкого изображения в центре экрана.

В случае замены регулятора фазы L4 необходимо подстройкой его сердечника установить минимально возможный размер изображения на экране телевизора.

Напряжение накала кинескопа можно измерить по методике, приведенной в разделе регулировки кассеты развертки телевизора "Горизонт 51ТЦ414Д".

Регулировка модуля строчной развертки МС-41 и его модификаций. Методика регулировки модулей МС-41 аналогична методике регулировки модулей МС-3-1. При этом имеются следующие отличия:

центровка изображения по горизонтали осуществляется подстроечным резистором регулировки фазы в схеме управления строчной разверткой по аналогии с телевизорами "Горизонт 51ТЦ414Д";

в модуле предусмотрена регулировка напряжения накала путем регулировки индуктивности дросселя, установленного в цепи накала кинескопа (величина индуктивности для кинескопа 51ЛК2Ц — 12,6 мГн, для его импортного аналога — 14,2 мГн).

Регулировка модуля кадровой развертки МК-41. Расположение органов регулировки на плате модуля кадровой развертки МК-41 приведено на рис. 7. 22.

Подать на вход телевизора сигнал "Сетчатое поле" или таблицу УЭИТ.

Замкнуть перемычкой контрольные точки X4N и X5N и, вращая движок подстроечного резистора R20 "Частота строк", обеспечить на экране телевизора минимальный перекос вертикальных линий изображения, что является признаком совпадения частот задающего генератора строк и строчных синхроимпульсов. Снять перемычку с точек X4N и X5N.

Замкнуть перемычкой контрольные точки X1N и X2N и подстроечным резистором R25 "Частота кадров" добиться максимально устойчивого изображения по вертикали. При этом изображение будет медленно перемещаться сверху вниз. Снять перемычку с точек X1N и X2N.

Вращая движки подстроечных резисторов R28 "Размер по вертикали" и R27 "Линейность по вертикали", выставить номинальные размер и линейность по вертикали.

Вращением движка подстроечного резистора R17 "Фаза" убедиться в возможности смещения в небольших пределах по горизонтали.

Произвести центровку изображения. Для этого перемычку Х3 переключателя Х2 "Центровка по вертикали" необходимо устанавливать поочередно в разные положения. При перестановке перемычки Х3 из нейтрального положения 5 — 6 в другие горизонтальные линии вбли-

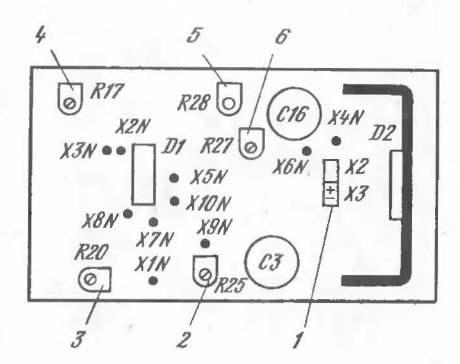


Рис. 7.22. Расположение органов регулировки на плате МК-41:
1 — центровка по вертикали; 2 — частота кадров; 3 — частота строк; 4 — фаза; 5 — размер по вертикали; 6 — линейность по вертикали

зи центра должны смещаться на ± 3 или ± 8 мм.

Напряжение блокировки на выводе 13 микросхемы D1 должно быть не менее 7 В; при отключении антенны напряжение должно уменьшиться до 0,5 В.

Модуль цветности МЦ-41Е

Расположение органов регулировки на плате модуля цветности МЦ-41Е приведено на рис. 7.23, на плате субмодуля цветности СМЦ-41Е — на рис. 7.24.

Подать на вход телевизора сигнал "Цветные полосы" системы PAL. Подключить осциллограф к контрольной точке X2N и убедиться в наличии видеосигнала размахом 1,75 В от уровня "белого" до уровня синхроимпульсов. При необходимости выставить размах видеосигнала подстроечным резистором R21 в модуле радиоканала МРК-41-2.

Установка режима автобаланса. Регуляторы "Яркость", "Контрастность", "Насыщенность" установить в минимальное положение. Проверить осциллографом уровни "черного" в сигналах на контрольных точках X10 — X12 и подключить его к той, на которой уровень "черного" имеет максимальное значение. Регулятором ускоряющего напряжения R9 на плате ПК-3-1 выставить разницу между уровнем "черного" и уровнем гашения (см. рис. 7.8, *а*) 5...10 В. Затем регулятор "Контрастность" установить в положение максимума, регулятор "Яркость" — в положение, при котором черная полоса в сигнале "Цветные полосы" на экране не высвечивается, что соответствует максимальному неискаженному выходному сигналу.

Регулировка эталонной частоты генератора 8,86 МГц. Подключить осциллограф к контрольной точке X10N (выход R); отключить систему ФАПЧ, закоротив перемычкой контрольные точки X6N и X8N. Принудительно открыть канал цветности, подав напряжение 12 В на вывод 5 микросхемы D1 (закоротить перемычки X7N и X3N). Регулировкой подстроечного конденсатора С4 добиться синхронизации частот цветовой поднесущей и генератора 8,86 МГц, при этом биения на выходе R модуля должны отсутствовать (рис. 7.25, *а*). Снять перемычки между контрольными точками X6N — X8N и X7N — X3N.

Настройка режекторного контура. Подключить осциллограф к контрольной точке X9N и, вращая сердечник катушки L5 режекторного фильтра, добиться минимального размаха цветовых поднесущих в двух соседних строках сигнала яркости (см. рис. 7.8, *б*).

Регулировка размахов выходных сигналов. Установить регуляторы "Контрастность" в максимальное положение, а "Яркость" и "Насыщенность" в минимальное. Регулировкой подстроечных резисторов R43 — R45 добиться одинаковых размахов сигналов в каналах R, G, B, равных 110 В от уровня "черного" до уровня "белого", подсоединяя осциллограф соответственно к контрольным точкам X10N — X12N.

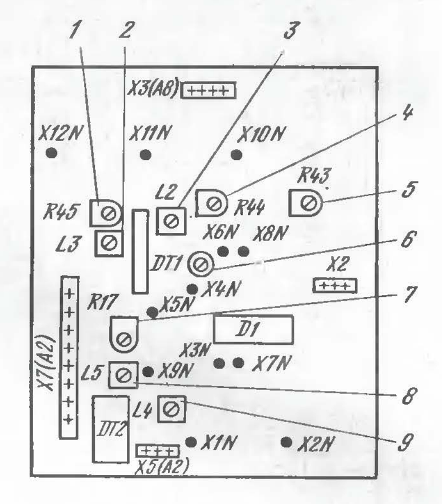


Рис. 7.23. Расположение органов регулировки на плате МЦ-41Е:
1 — размах "синего"; 2, 3 — согласование линии задержки; 4 — размах "зеленого"; 5 — размах "красного"; 6 — подстройка частоты кварцевого генератора; 7 — размах сигнала в прямом канале; 8 — режекторный фильтр; 9 — полосовой фильтр

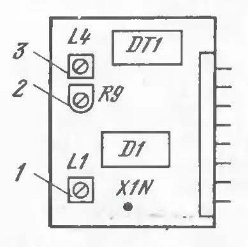


Рис. 7.24. Расположение органов регулировки на плате СМЦ-41Е:
1 — контур коррекции высокочастотных предыскажений; 2 — размах пакетов сигнала; 3 — контур демодулятора

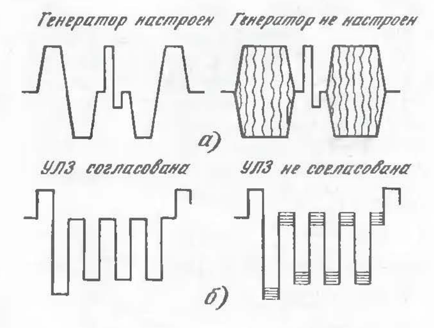


Рис. 7.25. Осциллограммы сигналов каналов цветности и яркости:
а — регулировка частоты кварцевого генератора; *б* — согласование линии задержки

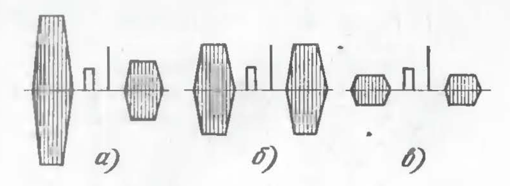


Рис. 7.26. Осциллограммы сигналов при настройке демодулятора

Согласование линии задержки. Установить регулятор "Насыщенность" и движок подстроечного резистора R17 в среднее положение. Подключить осциллограф к контрольной точке X12N (выход B) и вращением сердечников катушек L2, L3 добиться минимальных биений вершин прямоугольных импульсов в сигнале (рис. 7.25, *б*). При этом регулировкой синхронизации осциллографа необходимо совместить изображения сигналов двух смежных строк.

Настройка контура высокочастотных предыскажений. Подать на вход телевизора сигнал "Цветные полосы" системы SECAM. Подключить осциллограф к контрольной точке X1N модуля СМЦ-41Е и сердечником катушки L1 в СМЦ-41Е настроить контур высокочастотных предыскажений (фильтр "клеш"), добиваясь минимальной модуляции пакетов сигнала цветности (см. рис. 7.8, *д*).

Регулировка демодулятора. Подать на вход телевизора сигнал "Белое поле" системы SECAM. Подключить осциллограф к контрольной точке X5N. Принудительно открыть канал цветности, подав напряжение 12 В на вывод 5 микросхемы D1 в МЦ-41Е, закоротив для этого перемычкой контрольные точки X7N и X3N. Осциллограмма должна соответствовать рис. 7.26, *а*. Регулировкой подстроечного резистора R9 в СМЦ-41Е добиться одинакового размаха пакетов в двух последовательных строках транскодированного сигнала (рис. 7.26, *б*). Затем вращением сердечника катушки L4 в СМЦ-41Е добиться минимальной модуляции пакетов (рис. 7.26, *в*). Снять перемычку X7N — X3N.

Регулировка фильтра канала цветности. Подать на вход телевизора сигнал "Цветные полосы" системы SECAM. Регулятор "Насыщенность" установить в среднее положение. Подключить осциллограф к контрольной точке X5N. Вращением сердечника катушки L4 добиться минимального размаха цветовых поднесущих.

Регулировка размаха сигнала в прямом канале. Подключить осциллограф к контрольной точке X10N и регулировкой подстроечного резистора R17 добиться одинакового размаха прямого и задержанного сигналов.

Модуль радиоканала МРК-41-1 и МРК-41-2

Расположение органов регулировки в модулях радиоканала МРК-41-1 и МРК-41-2 приведено на рис. 7.27, а в субмодулях радио-

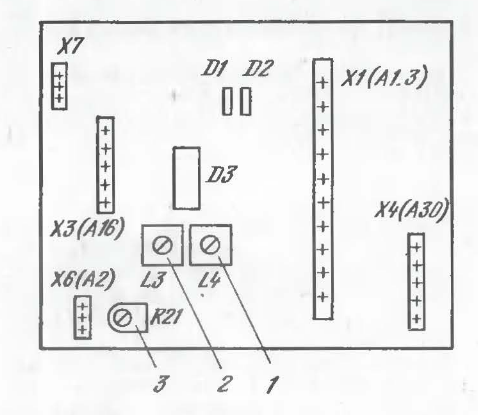


Рис. 7.27. Расположение органов регулировки на плате МРК-41-1:
1 — опорный контур 6,5 МГц; 2 — опорный контур 5,5 МГЦ; 3 — регулировка размаха ПЦТС

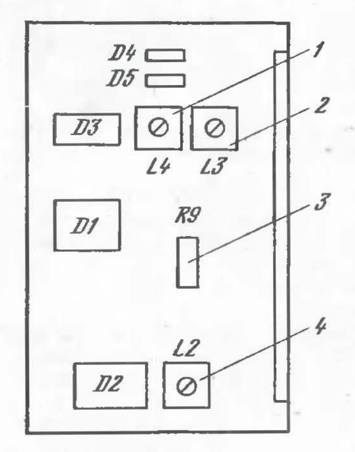


Рис. 7.28. Расположение органов регулировки на плате СМРК-41-1:

1 — опорный контур УПЧИ; 2 — опорный контур АПЧГ; 3 — регулировка АРУ селектора каналов; 4 — опорный контур преобразователя УПЧЗ

канала СМРК-41-1 и СМРК-41-2 — на рис. 7.28. До начала регулировки телевизор должен находиться во включенном состоянии не менее 15 мин.

Регулировка контуров видеодетектора и АПЧГ. Предварительно телевизор должен быть настроен на прием сигнала на каком-либо из телевизионных каналов. Подать на вход телевизора сигнал таблицы УЭИТ с тональным звуковым сопровождением или от генератора сигнал "Сетчатое поле" уровнем 1 мВ, модулирован-

ный частотой 6,5 МГц со звуковым сопровождением 1000 Гц. Включить телевизор и настроить его на прием сигнала при включенной АПЧГ. Затем, выключив АПЧГ, произвести ручную настройку по наилучшей четкости изображения при минимуме повторов и окантовок и неискаженном звуковом сопровождении.

Установить движок подстроечного резистора R9 в СМРК в среднее положение. Подключить осциллограф к контакту 1 соединителя X6 (A2) в МРК или к контрольной точке X2N в МЦ-41Е. Произвести оценку наблюдаемой на экране осциллографа осциллограммы. Положительные и отрицательные выбросы на сигнале должны быть минимальными, а площадка гасящего импульса — горизонтальной. При необходимости произвести подстройку сердечником катушки L4 в СМРК-41. Изображение на экране телевизора должно быть устойчивым с наилучшей четкостью вертикальных линий при минимуме окантовок и повторов.

Включить АПЧГ, при необходимости подстроить сердечником катушки L3 в СМРК до получения изображения такого же качества, как при ручной настройке. Измерить размах видеосигнала, который должен быть не менее 1,75 В.

Установка напряжения задержки АРУ. Включить АПЧГ. Снять сигнал с антенного входа телевизора. Вольтметр постоянного тока подключить к контакту 6 соединителя X1 в МРК. Движок подстроечного резистора R9 в СМРК повернуть в правое крайнее (по часовой стрелке) положение. Вольтметр в этом случае должен показывать напряжение 7,5...9 В. На антенный вход снова подать сигнал и, вращая движок резистора R9 влево, установить по вольтметру напряжение АРУ на 0,1...0,2 В меньше полученного ранее значения при отсутствии сигнала.

Настройка контуров преобразователя и фазового детектора УПЧЗ. Выключить АПЧГ. Вольтметр переменного тока подключить к контакту 1 соединителя X2 (A9). Вращением сердечника катушки L2 в СМРК добиться максимального показания вольтметра.

Настройка УПЧЗ для ПЧ звукового сопровождения частотой 5,5 МГц производится сердечником катушки L3 в МРК-41-2 при подаче на вход телевизора соответствующего сигнала от генератора.

Система настройки СН-41

Регулировка системы настройки СН-41 заключается в установке верхнего предела напряжения настройки селекторов каналов. Для этого подключить вольтметр постоянного тока к контакту 6 соединителя X4 (A1 — A30.3.1). Включить любую программу. Вращением регулятора настройки этой программы перевести его в крайнее положение, при котором показание вольтметра будет максимальным. Вращением движка подстроечного резистора R9 в плате предварительной настройки ППН-41 установить напряжение настройки 26±0,8 В.

7.5. Регулировка телевизора "Рубин 61ТЦ4103Д"

Некоторые модули, входящие в состав телевизоров "Рубин 61ТЦ4103Д", широко применяют в других моделях телевизоров. Например, модуль питания МП-3-3 и модуль строчной развертки МС-3-1 применяют в телевизорах "Электрон 51ТЦ433Д", а модуль дистанционного управления МДУ аналогичен МДУ-1-1 в телевизорах "Горизонт 51ТЦ414Д". Поэтому регулировка этих модулей в настоящем разделе не рассматривается.

Модуль кадровой развертки МК-1-1

Расположение органов регулировки на плате модуля кадровой развертки МК-1-1 приведено на рис. 7.29.

Подать на вход телевизора сигнал "Сетчатое поле" или таблицу УЭИТ. Проверить устойчивость кадровой синхронизации, для чего, повернуть движок подстроечного резистора R14 "Частота кадров" на угол ±45°, убедиться по экрану телевизора в устойчивости изображения. Установить движок резистора R14 в положение, равноудаленное от концов зоны устойчивой синхронизации.

Размер изображения по вертикали устанавливается регулировкой подстроечного резистора R16 "Размер".

Вращением движка подстроечного резистора R13 "Линейность" добиться наименьших нелинейных искажений изображения по вертикали.

Вращая движок подстроечного резистора R37 "Центровка по вертикали", добиться совмещения центра изображения с геометрическим центром экрана кинескопа.

Подключить осциллограф к контакту 6 соединителя X1 (A3 — A6). Подстроечным резисто-

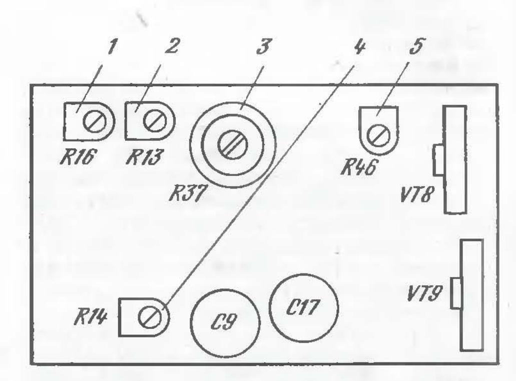


Рис. 7.29. Расположение органов регулировки на плате МК-1-1:
1 — размер по вертикали; 2 — линейность по вертикали; 3 — центровка по вертикали; 4 — частота кадров; 5 — длительность импульса гашения

ром R46 "Длительность импульса гашения" выставить длительность импульса гашения обратного хода равной 1,2 мс.

Модуль цветности МЦ-3

Расположение органов регулировки на платах модуля цветности МЦ-3 и субмодуля цветности СМЦ-2 приведены соответственно на рис. 7.30. и 7.31.

Регулировка режима микросхемы D1 в СМЦ-2. Подать на вход телевизора сигнал "Цветные полосы". Подключить осциллограф к контакту 1 соединителя X6 (А1 — А2) и установить подстроечным резистором R41 в СМРК-2 амплитуду видеосигнала около 1,5 В от уровня "черного" до уровня "белого". Установить регулировкой яркости и контрастности максимальные значения яркости и контрастности, а регулировкой насыщенности 3/4 максимального значения насыщенности изображения. Переключить осциллограф на кадровую частоту и подключить к контрольной точке XN4 в СМЦ-2. Вращением движка подстроечного резистора R4 в СМЦ-2 выставить режим микросхемы D1 таким образом, чтобы сигнал на экране осциллографа был симметричен относительно линии развертки (рис. 7.32, *а*).

Настройка контура высокочастотных предыскажений. Переключить осциллограф на строчную частоту и подсоединить к контрольной точке XN1 в СМЦ-2. Вращением сердечника катушки L1 добиться наименьшей амплитудной модуляции пакетов (рис. 7.8, *д*)

Настройка схемы цветовой синхронизации. Подключить осциллограф к контрольной точке XN5 в СМЦ-2 и вращением сердечника катушки L2 добиться максимального размаха "вспышки" в "синей" строке (рис. 7.32, *б*). Переключить осциллограф на кадровую частоту; на экране должны быть видны импульсы опознавания (рис. 7.32, *в*). Подключить осциллограф к контрольной точке XN6. На экране должны быть видны прямоугольные импульсы полустрочной частоты размахом не менее 3 В (рис. 7.32, *г*).

Настройка детекторов цветоразностных сигналов. Подключить осциллограф к контрольной точке XN11 в СМЦ-2. На экране должен быть виден "красный" цветоразностный сигнал (рис. 7.8, *е*). Если же на экране наблюдается "синий" цветоразностный сигнал (рис. 7.8, *ж*), необходимо вращать сердечник катушки L2 до появления "красного" цветоразностного сигнала. После этого повторить настройку схемы цветовой синхронизации. Подстроечным резистором R11 "Размах прямого сигнала" выставить одинаковую амплитуду сигнала в двух соседних строках. Сердечником катушки L5 подстроить "нуль" детектора "красного" (рис. 7.8, *е*). Подключить осциллограф к контрольной точке XN12. Сердечником катушки L6 подстроить "нуль" детектора "синего" (рис. 7.8, *ж*).

Регулировка матрицирования и режимов видеоусилителей. Подать на вход телевизора сиг-

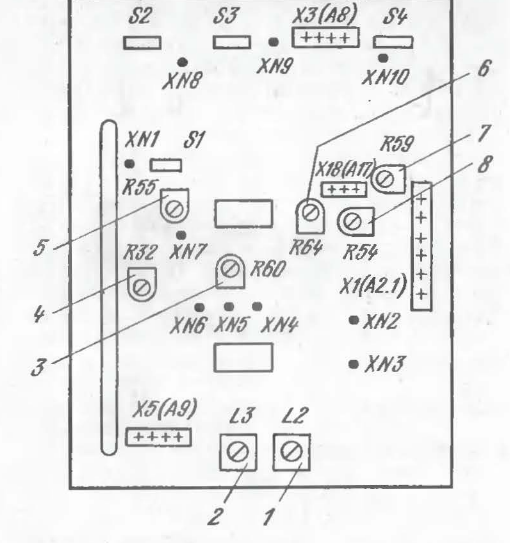


Рис. 7.30. Расположение органов регулировки на плате МЦ-3:
1, 2 — режекторные контуры; 3 — размах "зеленого"; 4 — размах яркостного сигнала; 5 — размах "красного"; 6 — уроаень "черного" B; 7 — уроаень "черного" G; 8 — уровень "черного" R

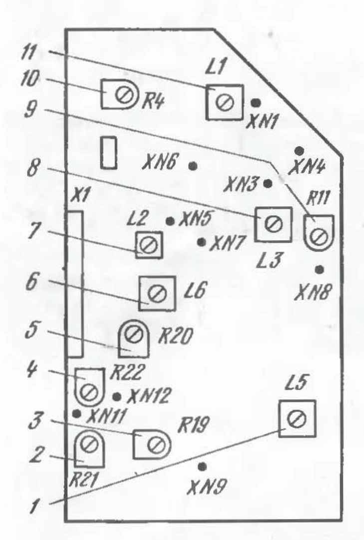


Рис. 7.31. Расположение органов регулировки на плате СМЦ-2:
1 — детектор "красного" цветоразностного сигнала; 2 — коррекция НЧ предыскажений "красного"; 3 — размах "красного" цветоразностного сигнала; 4 — коррекция НЧ предыскажений "синего"; 5 — размах "синего" цветоразностного сигнала; 6 — детектор "синего" цветоразностного сигнала; 7 — контур СЦС; 8 — согласование линии задержки; 9 — размах прямого сигнала; 10 — режим микросхемы D1; 11 — контур коррекции ВЧ предыскажений

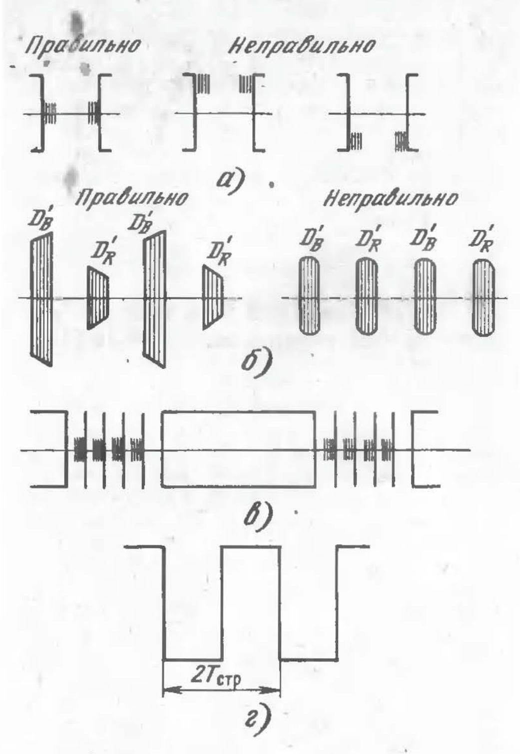


Рис. 7.32. Осциллограммы сигналов субмодуля СМЦ-2:

а — положение пакетов сигналов относительно линии развертки; *б* — настройка контура СЦС (строчная частота); *в* — настройка контура СЦС (кадровая частота); *г* — импульсы полустрочной частоты

нал "Цветные полосы". Регуляторами яркости и контрастности установить максимальные яркость и контрастность изображения; регулятор "Насыщенность" установить в положение 3/4 максимального значения насыщенности изображения. Подключив последовательно осциллограф к контрольным точкам XN8 — XN10 в МЦ-3, выставить подстроечными резисторами R54, R59, R64 напряжение 125±5 В на катодах R, G, B кинескопа.

Ускоряющее напряжение уменьшить до минимума, для чего движок подстроечного резистора R9 на плате кинескопа ПК-3-1 повернуть против часовой стрелки до упора (со стороны печати). Движок подстроечного резистора R20 "Ограничение тока лучей" в МС-3-1 повернуть против часовой стрелки до упора (со стороны деталей). Подстроечным резистором R32 в МЦ-3 выставить на контрольной точке XN7 уровень сигнала равным 0,8 В от уровня "черного" до уровня "белого".

Осциллограф с открытым входом подключить к контрольной точке XN10 (сигнал "синего"). Все ступеньки сигнала должны быть примерно на одинаковом уровне (рис. 7.8, *в*). При необходимости выровнять их подстроечным резистором R20 в СМЦ-2. Резистором R64 в МЦ-3 выставить уровень "черного" 125±5 В.

Подключить осциллограф к контрольной точке XN8 (сигнал "красного"). Выровнять уровни сигнала подстроечным резистором R19 в СМЦ-2 (рис. 7.8, *г*). Резистором R55 в МЦ-3 сделать размах сигнала "красного"равным размаху сигнала "синего". Резистором R54 в МЦ-3 выставить уровень "черного" 125±5 В.

Подключить осциллограф к контрольной точке XN9 в МЦ-3(сигнал "зеленого"). Резистором R60 выставить размах сигнала "зеленого" равным размаху сигнала "синего", уровень "черного" выставить резистором R59. Матрицирование "зеленого" сигнала обеспечивается схемой автоматически, без регулировки.

Настройка режекторного фильтра. Подключить осциллограф к контрольной точке XN7 в МЦ-3. Регулятор насыщенности установить в минимальное положение. Вращением сердечников катушек L2 и L3 добиться, чтобы размахи пакетов поднесущих в смежных строках уменьшились до минимального значения, при этом размахи могут быть разными (рис. 7.8, *б*).

Регулировка баланса белого. Подать на вход телевизора сигнал "Цветные полосы" или таблицу УЭИТ, регулятор насыщенности установить в минимальное положение. Регулировкой подстроечным резистором R9 "Ускоряющее напряжение" на ПК-3-1 добиться видимости на экране телевизора не менее 8 и не более 9 градаций яркости. Регулировкой яркости уменьшить яркость так, чтобы были видны 2 — 3 вертикальные полосы. Незначительной регулировкой уровней "черного" подстроечными резисторами R54, R59, R64 в МЦ-3 добиться черно-белого свечения экрана без цветовой окраски. Регулировкой яркости установить максимальную яркость свечения экрана, при этом черно-белое свечение экрана должно сохраниться. При наличии цветовых оттенков на самых ярких полосах незначительной регулировкой подстроечными резисторами R55, R60 в МЦ-3 добиться черно-белого свечения экрана.

Регулировка схемы ограничения тока лучей. Подать на вход телевизора сигнал "Цветные полосы" или таблицу УЭИТ. Регуляторы яркости и контрастности установить в положение максимальных значений, а регулятор "Насыщенность" — в положение 3/4 максимального. Подключить вольтметр постоянного тока к выводу 5 микросхемы D1 в МЦ-3 и поворачивать движок подстроечного резистора R20 в МС-3-1 по часовой стрелке до того момента, пока напряжение на выводе 5 не начнет уменьшаться. При этом на экране телевизора черная полоса должна немного посветлеть (контрастность уменьшится).

Модуль радиоканала

Регулировка начального уровня громкости. Подать на вход телевизора любой сигнал со звуковым сопровождением. Регулятор громкости установить в положение минимального значе-

ния. Вращением движка подстроечного резистора R7 в МРК-2 найти такое положение, в котором громкость звукового сопровождения становится ниже порога слышимости. Проверить качество регулировки громкости, изменив ее значение от минимального до максимального. При этом уровень громкости должен плавно нарастать от нулевого значения до максимального.

Регулировка субмодуля радиоканала СМРК-2. Расположение органов регулировки на плате субмодуля радиоканала СМРК-2 приведено на рис. 7.33. Для регулировки УПЧИ и АПЧГ подать от генератора на вход телевизора на любом канале в диапазоне ДМВ сигнал "Цветные полосы" величиной 2...3 мВ со звуковым сопровождением 1000 Гц. Выключить АПЧГ и настроить телевизор на выбранный канал. Подключить осциллограф к переключателю X2N2 на МРК-2 и проверить его форму на соответствие осциллограмме 1 в МЦ-3. При несоответствии произвести подстройку сердечником катушки L1 в СМРК-2. Включить АПЧГ и при необходимости произвести подстройку сердечником катушки L2 до получения изображения такого же качества, что и при выключенной схеме АПЧГ.

Регулировку УПЧИ и АПЧГ можно провести и без применения специальной измерительной аппаратуры. Методика регулировки по таблице УЭИТ с использованием заведомо исправного и настроенного модуля СМРК-2 приведена в разделе регулировки телевизора "Горизонт 51ТЦ414Д".

Для установки напряжения задержки АРУ на вход телевизора подать сигнал от генератора или телецентра. Установить движок резистора R18 в СМРК-2 в крайнее левое положение и подключить вольтметр постоянного тока к контакту 6 соединителя X4 (СКМ). Отключить антенный соединитель и отметить напряжение по вольтметру, которое должно составлять 7...9 В. Подключить антенный соединитель и движком резистора R18 установить по вольтметру напряжение на 0,2...0,3 В меньше ранее отмеченного.

Регулировка субмодуля синхронизации УСР. Регулировка УСР проводится совместно с регулировкой модуля строчной развертки МС-3-1. Подстроечным резистором R25 "Фаза" выставить изображение на экране телевизора симметрично краям растра без заворотов. Поставить перемычку на контрольные точки X2N — X3N и подстроечным резистором R14 "Частота" добиться устойчивого изображения на экране. Снять перемычку и убедиться в устойчивости изображения.

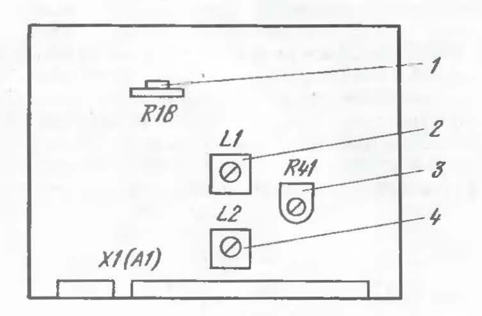


Рис. 7.33. Расположение органов регулировки на плате СМРК-2:
1 — задержка АРУ селекторов; 2 — опорный контур видеодетектора; 3 — размах ПЦТС; 4 — опорный контур АПЧГ

7.6. Регулировка чистоты цвета и сведения лучей в кинескопах 51ЛК2Ц и 61ЛК5Ц

Кинескопы с компланарным расположением электронных пушек вместе с отклоняющей системой и магнитостатическим устройством представляют собой комплекс, который регулируют на заводах-изготовителях. Все составляющие этого комплекса соединены жестко между собой и, включенные в телевизор, практически не требуют регулировки чистоты цвета и сведения лучей.

Вместе с тем из-за нарушения крепления отклоняющей системы ОС, особенно при отклейке ее опорного кольца, смещения магнитостатического устройства МСУ в кинескопах ухудшаются чистота цвета, статическое и динамическое сведение лучей. Для их восстановления приходится демонтировать ОС и МСУ с горловины кинескопа, заново их устанавливать и регулировать.

Точность сведения лучей оценивают по остаточному несведению по полю экрана. Остаточное несведение определяют измерением максимальных расстояний между серединами линий трех основных цветов в вертикальном и горизонтальном направлениях. Измерение проводят с помощью гибкой линейки или миллиметровой бумаги.

В телевизорах с кинескопами 51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц, а также с импортными кинескопами 5109В22-ТС, А67-270Х, 671QQ22 остаточное несведение лучей оценивают с помощью трафарета, размеры которого соответствуют размеру экрана. Он выполнен из изоляционного материала. Трафарет разбит на 13 зон в виде отверстий диаметром 10 мм, расположенных в определенном порядке. Форма трафарета приведена на рис. 7.34, межзональные расстояния даны в табл. 7.3. В табл. 7.4 приведены допустимые требования к остаточному несведению лучей этих кинескопов.

На рис. 7.35 показано взаимное расположение кинескопа, ОС и МСУ. Для всех кинескопов ОС по схеме не отличаются друг от друга, а по конструкции отличие определяется по тем параметрам, которые связаны с применением какого-либо конкретного кинескопа (габаритные размеры, число витков).

Конструкция МСУ определяется расположением электронных пушек кинескопов, которые размещены в горизонтальной плоскости таким образом, что зеленый луч совпадает с осью гор-

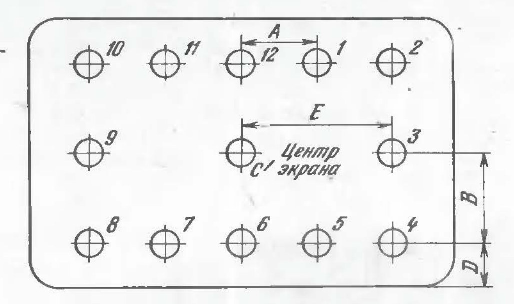


Рис. 7.34. Трафарет для оценки остаточного несведения лучей в телевизорах с кинескопами 51Л 2Ц, 61ЛК5Ц и импортными кинескопами

Таблица 7.3. **Межзональные размеры трафаретов кинескопов**

Обозначение межзонального расстояния (см. рис. 7.34)	Межзональные размеры трафаретов кинескопов		
	51ЛК2Ц, 5109В22-ТС	61ЛК5Ц	А67-279ОХ, 671QQ22
A	90	110	—
B	130	150	190
D	20	31	—
E	180	220	255

Таблица 7.4. **Требования к остаточиому несведеиию лучей киескопов 51ЛК2Ц, 5109В22-ТС, 61ЛК5Ц, А67-270Х, 671QQ22**

Зона	Остаточное несведение, мм, не более			
	51ЛК2Ц	5109В22-ТС	61ЛК5Ц	А67-270Х, 671QQ22
C	0,5	0,4	0	0,5
1; 5; 7; 11	1,5	1	1,8	—
2; 4; 8; 10	1,8	1,6	2,2	2
3; 9	1,3	1	1,6	1,3
6; 12	1,3	0,9	1,5	1

ловины кинескопа и при правильной установке ОС и МСУ попадает в центр экрана без какой-либо дополнительной регулировки. Поэтому условно зеленый луч — неподвижный. Магнитостатическое устройство содержит две пары магнитов для регулировки статического сведения лучей. Одна пара передвигает только синий луч и используется для сведения синего луча с зеленым в центре экрана (магнит синего цвета). Другая пара магнитов обеспечивает передвижение только красного луча и используется для сведения в центре экрана красного и зеленого лучей.

Установка ОС и МСУ на горловине кинескопа. Опорное кольцо 14 (рис. 7.35) приклеивают к баллону кинескопа с помощью двухсторонней липкой ленты 1. Если используется опорное кольцо, бывшее в употреблении, то необходимо зачистить лапки 2 от следов резины и клея механическим способом или путем протирки ацетоном. При отсутствии двухсторонней липкой ленты можно использовать старую ленту или ленту, вырезанную из мягкой резины толщиной 4...5 мм и размером 24×18 мм. Она приклеивается клеем 88Н, "Момент" или им подобным.

Центровку зажимиого устройства 5 хвостовика ОС относительно его внутреннего отверстия производят визуально с помощью трех регулировочных винтов 16, 17, 19, находящихся на фланце хвостовика ОС 13.

Для повышения надежности закрепления ОС и МСУ необходимо в местах расположения крепежных хомутов 5 и 9 на горловину кинескопа подмотать в один слой липкую ленту типа 2ППЛ-20 или аналогичную ей. Перед приклеиванием опорного кольца надо снять защитный слой с липкой ленты, а если используется старая лента или резина, то в местах ее крепления на лапках опорного кольца и баллона кинескопа нанести клей в соответствии с технологией его применения. Затем установить ОС в опорное кольцо так, чтобы соединитель 15 ОС находился слева, а зажимной винт 3 опорного кольца справа (рис. 7.35, *в*), после чего надеть ОС с опорным кольцом на горловину кинескопа. Отклоняющая сиетема должна упереться в конусную часть баллона кинескопа и служить шаблоиом для правильиой устаиовки опорного кольца. Для закрепления опорного кольца прижать к баллону все 4 лапки и удерживать в течение 3...4 с.

Магнитостатическое устройство устанавливается на горловине кинескопа на расстоянии примерно 50 мм от цоколя до крепящего хомута выступом на корпусе МСУ вверх и закрепляется крепежным винтом 8 на хомуте 9.

В целях безопасности и удобства регулировки ОС и МСУ плату кинескопа необходимо подключить к кинескопу через переходной жгут. Длина жгута должна быть примерно 150 мм.

Регулировка чистоты цвета и статического сведения. Перед началом регулировки выступы каждой пары колец МСУ должны быть совмещены и установлены в исходное положение (рис. 7.35, *б*), а гайка 7 их крепления слегка ослаблена для обеспечения возможности поворота колец. Предварительно необходимо размагнитить кинескоп внешней петлей размагничивания.

Регулировка чистоты цвета проводится в следующей последовательности:

включить телевизор и подать на его вход сигнал "белое поле";

выключить красиый и синий лучи;

добиться смещением ОС вдоль горловнны кинескопа появления на экране зеленого пятна;

установить зеленое пятно в центре экрана,

Рис.7.35. Взаимное расположение кинескопа, ОС и МСУ

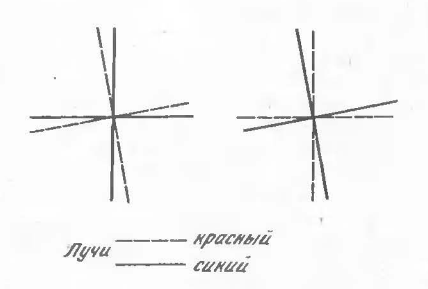


Рис. 7.36. Остаточное несведение типа "перекрещивание боковых лучей"

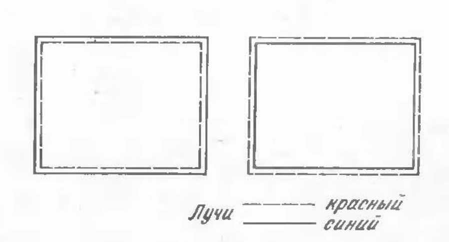


Рис.7.37. Остаточное несведние типа "неодинаковый размер растров боковых лучей"

раздвигая магниты чистоты цвета МСУ 12 относительно друг друга;

добиться оптимальной чистоты цвета по возможности иа всей площади экрана (не менее 85% площади), попеременно смещая ОС вдоль горловины кинескопа и регулируя магниты чистоты цвета МСУ:

устаиовить ОС так, чтобы стороны растра были параллельны краям обрамления, и закрепить хомут 5 винтом 18.

Регулировка статического сведеиия производится в следующей последовательности:

подать на вход телевизора сигнал "Сетчатое поле" или таблицу УЭИТ. Уменьшением яркости и контрастиости добиться возможно меньшей ширины горизоитальных и вертикальных линий. Произвести фокусировку зеленого луча;

включить сииий луч при выключенном красном;

добиться сведеиия сииего луча с зелеиым в центре экрана, раздвигая магниты статического сведения синего луча 6 отиосительно друг друга и поворачивая их вместе вокруг горловины кинескопа;

выключить синий луч и включить красный;

добиться сведения красного луча с зеленым в центре экрана, раздвигая магиты статического сведения красного луча 11 относительно друг друга и поворачивая их вместе вокруг горловииы кинескопа.

При иевозможности получить оптимальное сведение в цеитре иеобходимо повернуть на 90° относительно исходиого положения кольцо магнита коррекции сведения синего и красиого лучей 10 и повторить сведение.

После статического сведения проверить визуально чистоту цвета красного, синего и зеленого растров. При иеобходимости повторить регулировки чистоты цвета и статического сведения. Затяиуть зажимной гайкой 8 хомут МСУ 9.

Регулировка динамического сведения. Динамическое сведение лучей включает в себя операции, предиазначенные для устраиения погрешиостей сведения типа "перекрещивание боковых лучей" (рис. 7.36) и "иеодинаковый размер растра" (рис. 7.37). Регулировка производится по сигналу "Сетчатое поле" или таблицы УЭИТ.

Регулировка динамического сведения лучей выполняется в следующей последовательиости:

ослабить регулировочные винты 16 и 19 (рис. 7.35, *в*) на фланце хвостовика, ие допуская вращения самой ОС 13, при этом винт 17 должен быть затяиут;

смещением фланца хвостовика, не допуская вращения самой ОС, перемещать ее относительио горловины кииескопа по вертикали, обеспечивая наилучшее симметричное сведение по горизонтали центральных вертикальных линий боковых лучей;

достигнув наилучшего сведения, затянуть вииты 16 и 19;

ослабить регулировочные винты 16 и 17, при этом винт 19 должеи быть затянут;

смещением фланца хвостовика, не допуская вращения самой ОС, перемещать ее относительно горловины кииескопа по горизонтали, обеспечивая наилучшее сведеиие по вертикали крайиих горизонтальиых и по горизоитали крайних вертикальных боковых лучей;

достигнув наилучшего сведения, затянуть винты 16 и 17.

Проверить чистоту цвета и при необходимости смещеиием ОС вдоль горловины кинескопа добиться оптимальной чистоты цвета.

Затянуть винты хомута ОС и опорного кольца.

Снять переходной жгут и подключить плату кинескопа к кииескопу.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПРИМЕНЯЕМОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УЗЛОВ В ТЕЛЕВИЗОРАХ ЗУСЦТ

Таблица П1

Конструкторское обозначение	Торговое название (модель)		Кинескоп	Блок, модуль, субмодуль	Акустическая система	Сервисные устройства
	словесно-товарный знак	буквенно-цифровое обозначение				
ЗУСЦТ-61-1	"Электрон", "Темп", "Рекорд", "Чайка", "Спектр", "Садко", "Альфа", "Иверия", "Кварц"	61ТЦ310Д (Ц-280Д)	61ЛК5Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3 или МЦ-31; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-2; МП-3-3 или МП-403; УСУ-1-15, ПК-3-1 или ПК-4	3ГД-45 или 5ГДШ-1, или 6ГДШ-6	
ЗУСЦТ-61-2	То же	61ТЦ310 (Ц-280)	61ЛК5Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-2; МП-3-3 или МП-403; УСУ-1-15; ПК-3-1 или ПК-4	3ГД-45 или 5ГДШ-1, или 6ГДШ-6	
ЗУСЦТ-61-3	"Электрон", "Чайка"	61ТЦ330Д (Ц-283Д)	61ЛК5Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3 или МП-3-3 или МП-1; УСУ-1-15; ПК-3-1, СДУ-15	3ГД-45 или 5ГДШ-1	Дистанционное управление
ЗУСЦТ-61-4	То же	61ТЦ330 (Ц-283)	61ЛК5Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3 или МП-3-3 или МП-1; УСУ-1-15; ПК-3-1, СДУ-15	3ГД45 или 5ГДШ-1	То же
ЗУСЦТ-51-6	"Электрон", "Темп", "Спектр", "Садко", "Чайка"	51ТЦ310Д (Ц-380Д)	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403; МП-3 или МП-3-3 или МП-403; УСУ-1-15; ПК-3-1	2ГД38 или 3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-7	"Электрон", "Темп", "Садко", "Чайка"	51ТЦ310 (Ц-380)	51ЛК2Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР, МЦ-2; МК-1-1; МС3; МП-3 или МП-1; УСУ-1-15; ПК-3-1	2ГД38 или 3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-67-9	"Электрон"	Ц-265Д	А67-270Х или 671QQ22	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР, МЦ-2 или МЦ-3; МК-1; МС-2; МП-2; УСУ-1-15; ПК-2	2ГД-36 (2 шт.) и ГД-38 или 3ГД-45	
ЗУСЦТ-67-10	"	Ц-267Д	А67-270Х или 671QQ22	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР, МЦ-2, МК-1; МС-2; МП-2; УСУ-1-15; ПК-2	2ГД-36 (2 шт.) и 3ГД-38 или 3ГД-45	

ЗУСЦТ-67-11	"Электрон"	Ц-265Д	А67-270Х	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2; МК-1; МС-2; МП-2; УСУ-1-15-1; ПК-2; СДУ-15	1ГД-36 (2 шт.) и 3ГД-38 или 3ГД-45	Дистанционное управление, устройство телеигр, телетаймер
ЗУСЦТ-61-13	"Агат", "Березка", "Весна", "Витязь", "Изумруд", "Иверия", "Кварц", "Рубин", "Таурас", "Фотон"	61ТЦ311 (Ц-281)	61ЛК5Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР, МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3-3 или МП-403-1; СВП-4-5 или СВП-4-10, или СВП-403	2ГД-36 (2 шт.) и 3ГД-38 или 3ГД-45, или 5ГДШ-1	
ЗУСЦТ-61-14	То же	61ТЦ311Д (Ц-281Д)	61ЛК5Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3-3 или МП-403-1; СВП-4-5 или СВП-4-10, или СВП-403	2ГД-36 (2 шт.) и 3ГД-38 или 3ГД-45, или 5ГДШ-1	
ЗУСЦТ-61-14П	"Фотон"	61ТЦ311ДП	61ЛК5Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31-1; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3 или МП-403-1; МП-3 или МП-403-1; СВП-4-5 или СВП-4-10, или СВП-403	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-15	"Березка", "Весна", "Витязь", "Иверия", "Рекорд В", "Рубин", "Таурас", "Фотон"	51ТЦ311 (Ц-381)	51ЛК2Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3 или МП-403-1; СВП-4-5 или СВП-4-10, или СВП-403	2ГД-38 или 3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-15И	"Рубин"	51ТЦ311И	5109В22	МРК-2-3: СК-М-24, СМРК-2, УСР; МЦ-3 или МЦ-2; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3-3 или МП-403-1; СВП-4-10 или СВП-4-5	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-54-15М	"ВЭЛС Рекорд"	54ТЦ311М	54ЛК1Ц-С	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3 или МП-403-1; блок выбора программ от 4УСЦТ-3-51 ("Фотон") без СДУ	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-54-15ИМ	"ВЭЛС Рекорд"	54ТЦ311ИМ	А51KAS40Х02	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3 или МП-403-1; блок выбора программ от 4УСЦТ-3-51 ("Фотон") без СДУ	3ГДШ-1	

Продолжение табл. III

Конструкторское обозначение	Торговое название (модель)		Кинескоп	Блок, модуль, субмодуль	Акустическая система	Сервисные устройства
	словесно-товарный знак	буквенно-цифровое обозначение				
ЗУСЦТ-51-16	"Березка", "Весна", "Витязь", "Иверия", "Рекорд В", "Рубин", "Таурас", "Фотон"	51ТЦ311Д (Ц-381Д)	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3 или МП-403-1; СВП-4-5 или СВП-4-10, или СВП-403	2ГД-38 или 3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-16А	"Рекорд ВЦ"	51ТЦ311Д (ВЦ-381ДА)	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31 или МЦ-3, или МЦ-2; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3 или МП-403-1; БВП (производство Великобритании; имеет двенадцать программ) или СВП-4-5	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-16И	"Рекорд В", "Рубин", "Таурас"	51ТЦ311ДИ (Ц-381ДИ)	5109В22	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3 или МП-403-1; СВП-4-5 или СВП-4-10, или СВП-403	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-16П (P/S)	"Рекорд В", "Фотон"	51ТЦ311ДП (Ц-381ДП)	51ЛК2Ц	МРК-3-5: СК-М-24, СК-Д-24, МЦ-31-1; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3 или МП-403-1; СВП-4-5 или СВП-4-10, или СВП-403	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-16 ИП (P/S)	То же	51ТЦ311ДИП	5109В22	МРК-3-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, МЦ-31-1; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3 или МП-403-1; СВП-4-5 или СВП-4-10, или СВП-403	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-16Б (P/S)	"Рекорд В"	51ТЦ311ДБ (Ц-381ДБ)	51ЛК2Ц	МРК-3-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, МЦ-3С с субмодулем PAL/SECAM производства Болгарии; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3 или МП-403-1; СВП-4-5 или СВП-4-10, или СВП-403	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-16 ДИБ (P/S)	"Рекорд В"	51ТЦ311ДИБ (Ц-381ДИБ)	5109В22	МРК-3-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, МЦ-3С с субмодулем PAL/SECAM производства Болгарии; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3 или МП-403-1; СВП-4-5 или СВП-4-10, или СВП-403	3ГДШ-1	

ЗУСЦТ-54-16И	"Рекорд В", "Рубин"	54ТЦ311ДИ (Ц-381ДИ)	A51KAS40X02	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3 или МП-403-1; СВП-4-5 или СВП-4-10, или СВП-403	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-54-16ДМ	"ВЭЛС Рекорд"	54ТЦ311ДМ	A51KAS40X02	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3 или МП-403-1; блок выбора программ от 4УСЦТ-3-51 ("Фотон") без СДУ	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-54-16ДИМ	"	54ТЦ311ДИМ	A51KAS40X02	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3 или МП-403-1; блок выбора программ от 4УСЦТ-3-51 ("Фотон") без СДУ	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-54-16ДЛ	"	54ТЦ311ДЛ	A51KAS40X02	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3 или МП-403-1; блок выбора программ от 4УСЦТ-3-51 ("Фотон") с СДУ	3ГДШ-1	Дистанционное управление, таймер, сопряжение с видеомагнитофоном
ЗУСЦТ-54-16ДИЛ	"ВЭЛС Рекорд"	54ТЦ311ДИЛ	A51KAS40X02	МРК-2-5: СКМ-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3 или МП-403-1; блок выбора программ от 4УСЦТ-3-51 ("Фотон") с СДУ	3ГДШ-1	Дистанционное управление, таймер, сопряжение с видеомагнитофоном
ЗУСЦТ-67-18	"Рубин"	Ц-266Д	671QQ22	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2; МК-1-2; МС-2; МП-2; СВП-4-6; ПК-3-1	3ГД-45 или 5ГДШ-1	
ЗУСЦТ-67-19	"	Ц-268Д	671QQ22	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2; МК-1-2; МС-2; МП-2; СВП-4-6; ПК-3-1; СДУ-3 или СДУ-4	3ГД-45 или 5ГДШ-1	Дистанционное управление
ЗУСЦТ-61-20	"Рекорд", "Темп", "Электрон", "Садко"	61ТЦ301Д (Ц-275Д)	61ЛК4Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1; МС-1; МП-1; УСУ-1-15; ПК-1; БС-21	2ГД-36 и 3ГД-38 или 3ГД-45	
ЗУСЦТ-61-21	"Рекорд", "Темп", "Электрон", "Чайка", "Спектр", "Садко"	61ТЦ301 (Ц-275)	61ЛК4Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1; МС-1; МП-1; УСУ-1-15; ПК-1; БС-21	2ГД-36 и 3ГД-38 или 3ГД-45	

Продолжение табл. П1

Конструкторское обозначение	Торговое название (модель)		Кинескоп	Блок, модуль, субмодуль	Акустическая система	Сервисные устройства
	словесно-товарный знак	буквенно-цифровое обозначение				
ЗУСЦТ-61-22	"Весна", "Изумруд", "Таурас", "Фотон"	61ТЦ302Д (Ц-276Д)	61ЛК4Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1; МС-1; МП-1; СВП-4-5 или СВП-4-10; ПК-1; БС-21	3ГД-45 или 5ГДШ-1	
ЗУСЦТ-61-23	То же	Ц-276	61ЛК4Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1; МС-1; МП-1; СВП-4-5 или СВП-4-10; ПК-1; БС-21	3ГД-45 или 5ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-24	"Березка", "Электрон"	51ТЦ330Д (Ц-383Д)	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-1 или МП-3-3; СВП-4-6; ПК-3-1; СДУ-3 или СДУ-4	2ГД-38	Дистанционное управление
ЗУСЦТ-51-25	"Альфа", "Садко", "Спектр", "Электрон"	51ТЦ312Д (Ц-382Д)	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31-2 или МЦ-3; МК-1-1, МС-3; МП-3; УСУ-1-15; ПК-3-1	2ГД-38 или 3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-26	То же	51ТЦ312 (Ц-282)	51ЛК2Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-31-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-2; МП-3 или МП-403; УСУ-1-15; ПК-3-1 или ПК-4	2ГД-38 или 3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51	"Рубин", "Электрон"	51ТЦ312ДИ (Ц-282ДИ)	5109В22	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31 или МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3; УСУ-1-15; ПК-3-1	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51	"Электрон"	51ТЦ312ДЦ (PAL/SECAM) (Ц-282ДЦ)	5109В22	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31-1 или МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3; УСУ-1-15; ПК-3-1	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-25ДЦВ	"Спектр"	51ТЦ312ДЦВ	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31-1; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; УСУ-1-15; ПК-3-1; УМ-1-5	3ГДШ-1	Устройство сопряжения с видеомагнитофоном
ЗУСЦТ-51-26ЦВ	"	51ТЦ312ЦВ	51ЛК2Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-31-1; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; УСУ-1-15; ПК-3-1; УМ-1-5	3ГДШ-1	То же

—	"Электрон" (Рясне)	42ТЦ312ДИ	A38NCR00X05	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2-5, УСР; МЦ-3 или МЦ-31; МК-1-1; МС-3; МП-3; УСУ-1-15; ПК-3-1	3ГДШ-1	
3УСЦТ-61-27	"Садко", "Чайка", "Электрон", "Альфа"	61ТЦ312Д (Ц-282Д)	61ЛК5Ц или 61ЛК5Ц-1	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24; СМРК-2, УСР; МЦ-31-2 или МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; УСУ-1-15; ПК-3-1	3ГД-45 или 5ГДШ-4, или 6ГДШ-6	
3УСЦТ-61-28	"Садко", "Чайка", "Электрон"	61ТЦ312 (Ц-282)	61ЛК5Ц или 61ЛК5Ц-1	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-31-2 или МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; УСУ-1-15; ПК-3-1	3ГД-45 или 5ГДШ-4, или 6ГДШ-6	—
3УСЦТ-51-30	"Электрон", "Альфа"	51ТЦ312ДИ (Ц-382ДИ)	5109В22	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-2; МП-3-3 или МП-403; УСУ-1-15; ПК-3-1 или ПК-4	3ГДШ-1	
3УСЦТ-51-31	"Фотон"	51ТЦ332Д (Ц-384Д)	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31 или МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; СДУ-4	2ГД-38 или 3ГДШ-1	Дистанционное управление
3УСЦТ-51-32	"	51ТЦ332 (Ц-384)	51ЛК2Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-31 или МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; СДУ-4	2ГД-38 или 3ГДШ-1	То же
3УСЦТ-61-33	"Рекорд", "Фотон"	61ТЦ332Д (Ц-284Д)	61ЛК5Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3-3 или МП-403-1; ПК-3-1; СДУ-4	3ГД-45 или 5ГДШ-1	То же
3УСЦТ-61-34	"Рекорд", "Фотон"	61ТЦ332 (Ц-284)	61ЛК5Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-31 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3-3 или МП-403-1; ПК-3-1; СДУ-4	3ГД-45 или 5ГДШ-1	Дистанционное управление
3УСЦТ-61-38	"Витязь", "Рубин"	61ТЦ333Д	61ЛК5Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; МПН-1; СДУ-4	5ГДШ-1	Дистанционное управление, сопряжение с видеомагнитофоном
3УСЦТ-61-39	"Витязь"	61ТЦ333	61ЛК5Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; МПН-1; СДУ-4	5ГДШ-1	Дистанционное управление
3УСЦТ-61-40С	"Темп"	61ТЦ337Д	61ЛК5Ц	МРК-2-5С: СК-М-24-2СЭ, СК-Д-24-СЭ, СМРК-2, УСР; МЦ-31-1-02 (PAL, SECAM); МК-1-1С; МС-3С; МП-3-3С; ПК-3-1; УСУ-1-15-1; СДУ-4-1	5ГДШ-1	То же

Продолжение табл. П1

Конструкторское обозначение	Торговое название (модель)		Кинескоп	Блок, модуль, субмодуль	Акустическая система	Сервисные устройства
	словесно-товарный знак	буквенно-цифровое обозначение				
ЗУСЦТ-61-42	"Электрон"	61ТЦ313Д	61ЛК5Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; СВП-4-5 или СВП-4-10	5ГДШ-1	
ЗУСЦТ-61-43	"	61ТЦ313	61ЛК5Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-31; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; СВП-4-5 или СВП-4-10	5ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-44	"Таурас"	51ТЦ313Д	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; СВП-4-5 или СВП-4-10	5ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-45	"	51ТЦ313	51ЛК2Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-31; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; СВП-4-5 или СВП-4-10	5ГДШ-1	
ЗУСЦТ-61-46С	"Темп"	61ТЦ343Д	61ЛК5Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2; УСР; МЦ-31 или МЦ-3, или МЦ-2; МК-1-1, МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; УСУ-1-15-1; СДУ-4; УМ-1-5	5ГДШ-1	Дистанционное управление, сопряжение с видеомагнитофоном
ЗУСЦТ-61-47 (ЗУСЦТ-61-47С)	"Темп"	61ТЦ343	61ЛК5Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; УСУ-1-15-1; СДУ-4; УМ-1-5	5ГДШ-1	Дистанционное управление, сопряжение с видеомагнитофоном
ЗУСЦТ-61-48	"Радуга"	61ТЦ335Д	61ЛК5Ц	МРК-2-5 (СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР) или МРК-1-4 (2УСЦТ); МЦ-31; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1, МПН-1; СДУ-4	5ГДШ-1	Дистанционное управление
ЗУСЦТ-61-49	"	61ТЦ341Д	61ЛК5Ц	МРК-1-4 (2УСЦТ): СК-М-24-2, СК-Д-24; МЦ-1 или МЦ-21; МК-1-1; МС-3; МП-3; ПК-3-1; МПН-1; СДУ-4; МПВУ-1	5ГДШ-1	То же
ЗУСЦТ-61-50	"	61ТЦ336Д	61ЛК5Ц	МРК-2-5: (СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР) или МРК-1-4 (2УСЦТ); МЦ-31; МК-1-1; МС-3; МП-3; МСЧ-1; СДУ-4	5ГДШ-1	То же

ЗУСЦТ-61-51	"Радуга"	61ТЦ342Д	61ЛК5Ц	МРК-2-5: (СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР) или МРК-1-4 (2УСЦТ); МЦ-31; МК-1-1; МС-3; МП-3; ПК-3-1; МСЧ-1; СДУ-4; МПВУ-1	5ГДШ-1	Дистанционное управление
ЗУСЦТ-61-52	"	61ТЦ304Д	61ЛК4Ц	МРК-1-4: СМРК-1-6 или МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-3; МК-1-1; МС-1; МП-1, УСУ-1-15-3; МИП-5А	5ГДШ-4	
ЗУСЦТ-61-53	"	61ТЦ315Д	61ЛК5Ц	МРК-1-4 (2УСЦТ) или МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-1-5 (2УСЦТ); МК-1-1; МС-3; МП-3; ПК-3-1; СВП-4-10	5ГДШ-4	
ЗУСЦТ-51-54	"	51ТЦ315Д	51ЛК2Ц	МРК-1-4(2УСЦТ); МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; УСУ-1-15	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-55	"Таурас"	51ТЦ313ДИ	5109В22	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31; МК-1-1; МС-3; МП-3; ПК-3-1; СВП-4-5	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-57	"Электрон"	51ТЦ321Д	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31-1; МК-1-1; МС-3; МП-3; ПК-3-1; УСУ-1-15	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-61-59	"Темп"	61ТЦ331Д	61ЛК5Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; УСУ-1-15-1; СДУ-4	5ГДШ-1	Дистанционное управление
ЗУСЦТ-61-60 (ЗУСЦТ-61-60С)	"	61ТЦ344Д	61ЛК5Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2 УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; МПН-1; СДУ-4; УМ-1-5	5ГДШ-1	Дистанционное управление, сопряжение с видеомагнитофоном
ЗУСЦТ-61-61 (ЗУСЦТ-61-61С)	"	61ТЦ344	61ЛК5Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2; СМРК-2; УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; МПН-1; СДУ-4; УМ-5	5ГДШ-1	То же
ЗУСЦТ-61-60	"Темп"	61ТЦ344Д (Ц-381И)		МРК-2-5: СК-М-24-2СЭ, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2С или МЦ-3С; МК-1-1С; МС-3С; МП-3-3С; ПК-3-1; УСУ-1-15С; СДУ-4-1	5ГДШ-1	Дистанционное управление

Продолжение табл. П1

Конструкторское обозначение	Торговое название (модель)		Кинескоп	Блок, модуль, субмодуль	Акустическая система	Сервисные устройства
	словесно-товарный знак	буквенно-цифровое обозначение				
ЗУСЦТ-61-61С	"	61ТЦ344И (Ц-381И)		МРК-2-3С: СК-М-24-2СЭ, СМРК-2, УСР; МЦ-2С или МЦ-3С: МК-1-1С; МС-3С; МП-3-3С; ПК-3-1; УСУ-1-15С; СДУ-4-1	5ГДШ-1	То же
ЗУСЦТ-51-62	"	51ТЦ338Д	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; БДН; СДУ (на базе СДУ-4+УМ-1-5-51)	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-63	"	51ТЦ338	51ЛК2Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2; СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; БДН; СДУ (на базе СДУ-4 +УМ-1-5-51)	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-64С	"Темп"	51ТЦ338ДС	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24СЭ; СМРК-2, УСР; МЦ-2С или МЦ-3С; МК-1-1С; МС-3С; МП-3-3С; ПК-3-1; БДН; СДУ (на базе СДУ-4+УМ-1-5-51)	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-65С	"	51ТЦ338С	51ЛК2Ц	МРК-2-3; СК-М-24-2С, СМРК-2, УСР; МЦ-2С или МЦ-3С; МК-1-1С; МС-3С; МП-3-3С; ПК-3-1; БДН; СДУ (на базе СДУ-4+УМ-1-5-51)	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-70С	"Электрон"	51ТЦ312ДП (Ц-382ДП)	51ЛК2Ц	МРК-2-5С-П: СК-М-24-3С; СК-Д-24СЭ, СМРК-2, УСР; МЦ-3С-П; МК-1-1С; МС-3С; МП-3-3С; ПК-3-1; УСУ-1-15С; (экспортный вариант в Болгарию с компьютером "Правец-8Д")	3ГДШ-1	Компьютер или возможность подключения компьютера
ЗУСЦТ-51-71	"Спектр", "Электрон", "Альфа"	51ТЦ312И (Ц-382И)	5109В22	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-2; МП-3-3 или МП-403; ПК-3-1 или ПК-4; УСУ-1-15	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-72	"Электрон"	51ТЦ345Д	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-3 или МЦ-31; МК-1-1; МП-3-3; ПК-3-1; УСУ-1-15-1; СДУ-4 или СДУ-15	3ГДШ-1	Дистанционное управление

ЗУСЦТ-51-73	"	51ТЦ345	51ЛК2Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2; СМРК-2, УСР; МЦ-3 или МЦ-31; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; УСУ-1-15-1; СДУ-4 или СДУ-15	3ГДШ-1	То же
ЗУСЦТ-51-74	"Электрон", "Садко", "Спектр" (пластмассовый корпус)	51ТЦ312ДИ-1 (Ц-382ДИ)	5109В22	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31 или МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3; ПК-3-1; УСУ-1-15	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-75	"Спектр", "Электрон" (пластмассовый корпус)	51ТЦ312И-1	5109В22	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; УСУ-1-15	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-76	"Темп"	51ТЦ339Д	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31-1-02; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3-3 или МП-403-1; ПК-3-1; БДН, СДУ (на базе СДУ-4+УМ-1-5-51)	3ГДШ-1	Дистанционое управлеине, сопряжение с видеомагитофоном
ЗУСЦТ-51-77	"Витязь", "Рубин"	51ТЦ346Д	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-3 или МЦ-31; МК-1-1; МС-3 ("Витязь"), МС-3-1 ("Рубин"); МП-403-1 или МП-403; ПК-3-1; МПН-1 или МВП-2-2	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-77В	"Витязь"	51ТЦ346ДВ	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-3 или МЦ-31; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-403-1; ПК-3-1; МПН-1 или МВП-2; УМ-1-5	3ГДШ-1	Сопряжение с видеомагнитофоном
ЗУСЦТ-51-77Б	"	51ТЦ346ДБ	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-3 (производство Болгарии с декодером PAL/SECAM); МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3-3 или МП-403; ПК-3-1; МПН-1 или МВП-2; СДУ-4	3ГДШ-1	Дистанционное управление
ЗУСЦТ-51-77БВ	"Витязь"	51ТЦ346ДБВ	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-3 (производство Болгарии с декодером PAL/SECAM); МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3-3 или МП-403; ПК-3-1; МПН-1 или МВП-2; СДУ-4; МСВ	3ГДШ-1	Дистанционное управление, сопряжение с видеомагнитофоном

Продолжение табл. III

Конструкторское обозначение	Торговое название (модель)		Кинескоп	Блок, модуль, субмодуль	Акустическая система	Сервисные устройства
	словесно-товарный знак	буквенно-цифровое обозначение				
ЗУСЦТ-51-78	"Радуга"	51ТЦ315ДИ	5109В22	МРК-1-4 или МРК-2-5 (СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР); МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3-3 или МП-403-1; ПК-3-1; УСУ-1-15	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-79	"	51ТЦ315И	5109В22	МРК-1-3 или МРК-2-3 (СК-М-24-2, СМРК-2, УСР); МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3-3 или МП-403-1; ПК-3-1; УСУ-1-15	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-61-80	"Электрон"	61ТЦ312Д	61ЛК5Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31-1 или МЦ-41Е (модули PAL/SECAM); МК-1-1; МС-3 или МС-41-1; МП-3-3; ПК-3-1; УСУ-1-15	5ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-82	"Рекорд В"	51ТЦ311К	51ЛК2Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСУ; МЦ-2 или МЦ-2-1; МК-1-1 и МС-3 или МР-403-1; МП-3 или МП-403-1; ПК-3-1; СВП-4-5 или СВП-4-10, или СВП-403	5ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-89	"Славутич"	51ТЦ350	51ЛК2Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403; МП-3-3 или МП-403; ПК-3-1. СВП-4-6 или СВП-4-11; СДУ-4	3ГДШ-1	Дистанционное управление
ЗУСЦТ-51-90	"	51ТЦ350Д	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403; МП-3-3 или МП-403; ПК-3-1; СВП-4-6 или СВП-4-11; СДУ-4	3ГДШ-1	То же
ЗУСЦТ-61-91	"	61ТЦ350	61ЛК5Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403; МП-3-3 или МП-403; ПК-3-1; СВП-4-6 или СВП-4-11; СДУ-4	3ГДШ-1	То же
ЗУСЦТ-61-92	"Славутич"	61ТЦ350Д	61ЛК5Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2 или МЦ-3; МК-1-1 и МС-3 или МР-403; МП-3-3 или МП-403; ПК-3-1; СВП-4-6 или СВП-4-11; СДУ-4	5ГДШ-1	Дистанционное управление

ЗУСЦТ-61-93	"Радуга"	61ТЦ307	61ЛК5Ц	МРК-1-3 (2УСЦТ); МЦ-3; МК-1-1; МС-1; МП-1; ПК-3-1; УСУ-1-15 или УСУ-1-15-3	5ГДШ-1	Сопряжение с видеомагнитофоном
ЗУСЦТ-61-94	"	61ТЦ307Д	61ЛК5Ц	МРК-1-2 или МРК-1-4 (2 УСЦТ); МЦ-3; МК-1-1; МС-1; МП-1; ПК-3-1; УСУ-1-15 или УСУ-1-15-3	5ГДШ-1	То же
ЗУСЦТ-61-95	"	61ТЦ308	61ЛК4Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-3 или МЦ-3SE; МК-1-1; МС-1; МП-1; ПК-1; УСУ-1-15 или УСУ-1-15-3	5ГДШ-1	Сопряжение с видеомагнитофоном, устройство автоматического отключения телевизора
ЗУСЦТ-61-96	"Радуга"	61ТЦ308Д	61ЛК4Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-3 или МЦ-3SE; МК-1-1; МС-1; МП-1; ПК-1; УСУ-1-15 или УСУ-1-15-3	5ГДШ-1	Сопряжение с видеомагнитофоном, устройство автоматического отключения телевизора
ЗУСЦТ-61-97	"	61ТЦ316	61ЛК5Ц	МРК-2-3 или МРК-1-3; СК-М-24-2; МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; УСУ-1-15	5ГДШ-1	Сопряжение с видеомагнитофоном
ЗУСЦТ-61-98	"	61ТЦ316Д	61ЛК5Ц	МРК-2-5 или МРК-1-4; СК-М-24-2; СК-Д-24; МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; УСУ-1-15	5ГДШ-1	То же
ЗУСЦТ-61-99	"	61ТЦ317	61ЛК5Ц	МРК-2-3 или МРК-1-3; СК-М-24-2; МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; УСУ-1-15	5ГДШ-1	Сопряжение с видеомагнитофоном, устройство автоматического отключения телевизора
ЗУСЦТ-61-100	"Радуга"	61ТЦ317Д	61ЛК5Ц	МРК-2-5 или МРК-1-4; СК-М-24-2, СК-Д-24; МЦ-3; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; УСУ-1-15	5ГДШ-1	Сопряжение с видеомагнитофоном, устройство автоматического отключения телевизора
ЗУСЦТ-61-101	"Таурас"	61ТЦ318Д	61ЛК5Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-2; МР-403; МП-403; ПК-3-1; СВП-4-10	5ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-101	"Рубин"	51ТЦ346	51ЛК2Ц	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-3; МК-1-1; МС-3-1; МП-3-3; ПК-3-1; МВП-2	3ГДШ-1	

Окончание табл. П.1

Конструкторское обозначение	Торговое название (модель)		Кинескоп	Блок, модуль, субмодуль	Акустическая система	Сервисные устройства
	словесно-товарный знак	буквенно-цифровое обозначение				
ЗУСЦТ-51-102	"	51ТЦ346ДИ	5109В22	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-3; МК-1-1; МС-3-1; МП-3-3; ПК-3-1; МВП-2	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-103	"	51ТЦ346И	5109В22	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-3; МК-1-1; МС-3-1; МП-3-3; ПК-3-1; МВП-2	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-54-104	"Рубин"	54ТЦ346ДИ	А51КАS40Х02	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-3; МК-1-1; МС-3-1; МП-3-3; ПК-3-1; МВП-2	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-54-105	"	54ТЦ346И	А51КАS40Х02	МРК-2-3: СК-М-24-2, СМРК-2, УСР; МЦ-3; МК-1-1; МС-3-1; МП-3-3; ПК-3-1; МВП-2	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-109	"Спектр"	51ТЦ312ДЦ, 51ТЦ312ДЦИ	51ЛК2Ц, 5109В22	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31-1; МК-1-1; МС-3; МП-3-3; ПК-3-1; УСУ-1-15	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-51-110	"Весна"	51ТЦ370Д	51ЛК2Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31-1; МР-403; МП-403; ПК-3-1; СВП-4-11; СДУ-4	3ГДШ-1	Дистанционное управление
ЗУСЦТ-51-110И	"	51ТЦ370ДИ	5109В22	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2, УСР; МЦ-31-1; МР-403, МП-403; ПК-3-1; СВП-4-10	3ГДШ-1	
ЗУСЦТ-61-116	"Таурас"	61ТЦ320Д	61ЛК5Ц	МРК-2-5: СК-М-24-2, СК-Д-24, СМРК-2 УСР; МЦ-2; МР-403; МП-403; УДУ-2	5ГДШ-1	Дистанционное управленне

Таблица П2. **Основные параметры транзисторов, применяемых в телевизорах**

Транзистор	Проводимость, краткая характеристика, назначение, номер корпуса	Предельные эксплуатационные данные					Статический коэффициент передачи тока
		постоянное напряжение, В			постоянный ток коллектора, А	постоянная рассеиваемая мощность коллектора, Вт	
		К-Э	К-Б	Э-Б			
КТ203А КТ203Б КТ203В	*p-n-p*; маломощные средней частоты; усилительные и импульсные устройства; корпус 1	60 30 15	60 30 15	30 15 10	0,01	0,05	≥9 30...150 30...200
КТ208А КТ208Б КТ208В	*p-n-p*; маломощные средней частоты; усилительные и генераторные устройства; корпус 2	15	15	10	0,3	0,2	20...60 40...120 20...240
КТ208Г КТ208Д КТ208Е		30	30	10			20...60 40...120 80...240
КТ208Ж КТ208И КТ208Ж		45	45	20			20...60 40...120 80...240
КТ208Л КТ208М		60	60				20...60 40...120
КТ209А КТ209Б КТ209В	*p-n-p*; маломощные, средней частоты; усилительные и импульсные устройства; корпус 3	15	15	10	0,3	0,2	20...60 40...120 80...240
КТ209Г КТ209Д КТ209Е		30	30				20...60 40...120 80...240
КТ209Ж КТ209И КТ209К		45	45	20			20...60 40...120 80...240
КТ209Л КТ209М		60	60				80...160 40...120
КТ209А1 КТ209Б1 КТ209В1		15 15	15 15	4 4	0,3	0,2	≥ 12 ≥ 30
ГТ313А ГТ313Б ГТ313В	*p-n-p*; универсальные; усиление сигналов РЧ и СВЧ; корпус 4	15	15	0,7	0,03	0,1	20...200 20...200 30...170
ГТ328А ГТ328Б ГТ328В	*p-n-p*; усиление сигналов в метровом диапазоне длин волн; корпус 8	15	15	0,25	0,01	0,05	20...200 40...200 10...70
ГТ346А ГТ346Б ГТ346В	*p-n-p*; усиление сигналов в дециметровом диапазоне длин волн; корпус 8	15	20	0,3	0,01	0,05	10...150 10...150 15...150
КТ315А КТ315Б КТ315В КТ315Г	*n-p-n*; усилительные; высокочастотные, маломощные; усиление сигналов РЧ, ПЧ, ЗЧ; корпус 6	25 20 40 35	25 20 40 35	6	0,1	0,15	30...120 50...350 30...120 50...350
КТ315Д		40	—				20...90
КТ315Е		35	—				50...350
КТ315Ж		15	—				30...250
КТ315И		60	—	—	0,05	0,1	≥ 30
КТ326А КТ326Б КТ326АМ КТ326БМ	*p-n-p*; усилительные высокочастотные; усиление сигналов РЧ и СВЧ; корпус 5	15	20	4	0,05	0,25 0,25 0,2 0,2	20...70 45...160 20...70 45...160

Транзистор	Проводимость, краткая характеристика, назначение, номер корпуса	Предельные эксплуатационные данные					Статический коэффициент передачи тока
		постоянное напряжение, В			постоянный ток коллектора, А	постоянная рассеиваемая мощность коллектора, Вт	
		К-Э	К-Б	Э-Б			
КТ339А КТ339Б КТ339В КТ339Г КТ339Д	*n-p-n*; усилительные высокочастотные, маломощные; усиление РЧ сигналов; корпус 7	25 12 25 25 25	40 25 40 40 40	4	0,025	0,25	⩾ 25 ⩾ 15 ⩾ 25 ⩾ 40 ⩾ 15
КТ342А КТ342Б КТ342В	*n-p-n*; универсальные, высокочастотные, маломощные; усиление и генерирование сигналов; корпус 1	30 25 10	— — —	—	0,05	0,25	100...250 200...500 400...1000
КТ361А КТ361Б КТ361В КТ361Г КТ361Д КТ361Е КТ361Ж КТ361И КТ361К	*p-n-p*; усилительные, высокочастотные; усиление сигналов РЧ; корпус 6	25 20 40 35 40 35 10 15 60	25 20 40 35 40 35 10 15 60	4	0,05	0,15	20...90 50...350 40...60 50...350 20...90 50...350 50...350 ⩾ 250 50...350
КТ363А КТ363АМ КТ363Б КТ363БМ	*p-n-p*; СВЧ универсальные, маломощные; переключение и усиление сигналов РЧ и СВЧ; корпус КТ363А, Б — 1; КТ363АМ, БМ — 11	15 15 12 12	15	4	0,03	0,15	20...70 20...70 40...120 40...120
КТ368А КТ368АМ КТ368Б КТ368БМ	*n-p-n*; СВЧ усилительные, входные и последующие каскады УРЧ; корпус КТ368А, Б — 8, КТ368АМ, БМ — 11	15	15	4	0,03	0,225	50...300
КТ3102А, АМ КТ3102Б, БМ КТ3102В, ВМ КТ3102Г, ГМ КТ3102Д, ДМ КТ3102Е, ЕМ	*n-p-n*; усилительные, высокочастотные, маломощные; усиление и генерирование РЧ сигналов; корпус КТ3102А — Е — 1, КТ3102АМ — ЕМ — 3	50 50 30 20 30 20	50 50 30 20 30 20	5	0,1	0,25	100...200 200...500 200...500 400...1000 200...500 400...1000
КТ3107А КТ3107Б КТ3107В КТ3107Г КТ3107Д КТ3107Е КТ3107Ж КТ3107И КТ3107К КТ3107Л	*p-n-p*; усилительные высокочастотные; усиление и генерирование РЧ сигналов; корпус 9	45 45 25 25 25 20 20 45 25 20	50 50 30 30 30 25 25 50 30 25	5	0,1	0,3	70...140 120...220 70...140 120...220 180...460 120...220 180...460 180...460 380...800 380...800
КТ3109А КТ3109Б КТ3109В	*p-n-p*; усилительные СВЧ; усиление сигналов в СК-М и СК-Д; корпус 10	25 20 20	30 25 25	3	0,05	0,17	15...200

Транзистор	Проводимость, краткая характеристика, назначение, номер корпуса	Предельные эксплуатационные данные					Статический коэффициент передачи тока
		постоянное напряжение, В			постоянный ток коллектора, А	постоянная рассеиваемая мощность коллектора[1], Вт	
		К-Э	К-Б	Э-Б			
КТ3126А КТ3126Б	*p-n-p*; СВЧ маломощный, усиление РЧ, АРУ; корпус 11	20 20	20 20	3 3	0,02 0,02	0,15 0,15	25...150 60...180
КТ3127А КТ3128А	*p-n-p*; маломощный, усиление РЧ, АРУ; корпус 8	20	20	3	0,02	0,1	25...150 15...150
КТ3157А	*p-n-p*; маломощные, высоковольтные, импульсные; быстродействующие импульсные устройства, усиление и преобразование РЧ сигналов, корпус 12	250	250	5	0,03 0,1*	0,2	30...50
ГТ402А ГТ402Б ГТ402В ГТ402Г ГТ402Д ГТ402Е ГТ402Ж ГТ402И	*p-n-p*; усилительные, низкочастотные, маломощные; выходные каскады УЗЧ; корпус 13	25 25 40 40 25 25 40 40	—	—	0,5	0,6	30...80 60...150 30...80 60...150 30...80 60...150 30...80 60...150
ГТ404А ГТ404Б ГТ404В ГТ404Г ГТ404Д ГТ404Е ГТ404Ж ГТ404И	*n-p-n*; усилительные, низкочастотные, маломощные; выходные каскады УЗЧ; корпус 13	25 25 40 40 25 25 40 40	—	—	0,5	0,6	30...80 60...150 30...80 60...150 30...80 60...150 30...80 60...150
КТ502А КТ502Б КТ502В КТ502Г КТ502Д КТ502Е	*p-n-p*; универсальные, низкочастотные, маломощные; усиление в УЗЧ; корпус 3	25 25 40 40 60 80	40 40 60 60 80 90	5	0,3	0,5	40...120 80...240 40...120 80...240 40...120 40...120
КТ503А КТ503Б КТ503В КТ503Г КТ503Д КТ503Е	*n-p-n*; универсальные, низкочастотные, маломощные; усилители ЗЧ, импульсные устройства; корпус 3	25 25 40 40 60 80	40 40 60 60 80 100	5	0,3	0,5	40...120 80...240 40...120 80...240 40...120 40...120
КТ601А, КТ601АМ	*n-p-n*; усилительные, высокочастотные, маломощные; различные схемы телевизоров; корпус 14 — КТ601А, 15 — КТ601АМ	100	100	2	0,03	0,25/0,5	⩾ 16
КТ602А, КТ602АМ КТ602Б КТ602БМ	*n-p-n*; универсальные, средней мощности; генерирование и усиление сигналов; корпус КТ602А, Б — 16, КТ602АМ, БМ — 17	100	120	5	0,075	0,85/2,8	20...80 ⩾ 50

Транзистор	Проводимость, краткая характеристика, назначение, номер корпуса	Предельные эксплуатационные данные					Статический коэффициент передачи тока
		постоянное напряжение, В			постоянный ток коллектора, А	постоянная рассеиваемая мощность коллектора[1], Вт	
		К-Э	К-Б	Э-Б			
КТ603А КТ603Б КТ603В КТ603Г КТ603Д КТ603Е КТ603И	*n-p-n*; импульсные, высокочастотные, маломощные; переключающие РЧ схемы; корпус 14	30 30 15 15 10 10 30	30 30 15 15 10 10 30	3	0,3	0,5	10...80 ⩾ 60 10...80 ⩾ 60 20...80 60...200 ⩾ 20
КТ604А, КТ604АМ КТ604Б, КТ604БМ	*n-p-n*; универсальные, высокочастотные, мощные; видеоусилители и генераторы разверток; корпус КТ604А, Б — 14 КТ604АМ, БМ — 15	250	300	5	0,2	0,8/3	10...40 10...40 30...120 30...120
КТ605А, КТ605АМ КТ605Б, КТ605БМ	*n-p-n*; универсальные, высокочастотные, маломощные; усиление и генерирование сигналов РЧ; корпус КТ605А, Б — 14 КТ605АМ, БМ — 15	250	300	5	0,1	0,4	10...40 10...40 30...120 30...120
КТ611А, КТ611АМ КТ611Б, КТ611БМ	*n-p-n*; усилительные, мощные; усиление и генерирование сигналов РЧ; корпус КТ611Б, В, Г — 16, КТ611АМ, БМ — 17	180	200	3	0,1	0,8/3	10...40 10...40 30...120 30...120
КТ611В КТ611Г		150	180				10...40 30...120
КТ630А КТ630Б КТ630В КТ630Г КТ630Д КТ630Е	*n-p-n*; усилительные, высокочастотные; усилительные и импульсные устройства; корпус 18	120 120 150 100 60 60	120 120 150 100 60 60	7	1	0,8	40...120 80...240 40...120 40...120 80...240 160...480
КТ645А КТ645Б	*n-p-n*; усиление и генерирование сигналов РЧ; корпус 3	50 40	60 40	4 5	0,3 0,3	0,5 0,5	20...240 ⩾ 80
КТ801А КТ801Б	*n-p-n*; мощные; предназначены для работы в устройствах кадровой и строчной разверток; корпус 19	80 60	—	2,5	2	— /5	13...50 30...150
КТ802А	*n-p-n*; мощный, универсальный, генератор строчной развертки; корпус 20	130[2]	150	3	5	— /50	⩾ 15
КТ803А	*n-p-n*; мощный, универсальный, генератор строчной развертки; корпус 20	60	—	4	10	— /60	10...70
КТ805А, КТ805АМ	*n-p-n*; переключающие, низкочастотные, мощные; генератор строчной развертки; корпус КТ805А, Б — 20; КТ805АМ, БМ, ВМ — 21	160*					
КТ805Б, КТ805БМ КТ805ВМ КТ805ИМ		135*	—	5	5	— /30	⩾ 15

Транзистор	Проводимость, краткая характеристика, назначение, номер корпуса	Предельные эксплуатационные данные					Статический коэффициент передачи тока
		постоянное напряжение, В			постоянный ток коллектора, А	постоянная рассеиваемая мощность коллектора[1], Вт	
		К-Э	К-Б	Э-Б			
ГТ806А ГТ806Б ГТ806В ГТ806Г ГТ806Д	*р-п-р*; переключающие, низкочастотные, мощные; импульсные устройства; корпус 20	75 100 120 50 140	—	2	15	2/30	10...100
КТ807А, КТ807АМ КТ807Б, КТ807БМ	*п-р-п*; универсальные, низкочастотные, мощные; генераторы кадровой и строчной разверток; корпус КТ807А, Б — 22 КТ807АМ, БМ — 17	100	—	4	0,5	— /10	15...45 15...45 30...100 30...100
КТ809А	*п-р-п*; переключающий, низкочастотный, мощный, импульсные схемы; корпус 20	400	—	4	3	— /40	15...100
КТ812А КТ812Б КТ812В	*п-р-п*; импульсные, высоковольтные, низкочастотные, мощные; выходные каскады строчной развертки; корпус 23	700* 500* 300*	—	7	8; 12*	— /50	⩾ 4 ⩾ 4 10...125
КТ814А КТ814Б КТ814В КТ814Г	*р-п-р*; универсальные, низкочастотные, мощные УЗЧ; корпус 15	40 50 70 100	—	5	1,5	1/10	⩾ 40 ⩾ 40 ⩾ 40 ⩾ 30
КТ815А КТ815Б КТ815В КТ815Г	*п-р-п*; универсальные, низкочастотные, мощные; УЗЧ; корпус 17	40 50 70 100	—	5	1,5	1/10	⩾ 40 ⩾ 40 ⩾ 40 ⩾ 30
КТ816А КТ816Б КТ816В КТ816Г	*р-п-р*; универсальные, низкочастотные, мощные; УЗЧ; корпус 17	40 45 60 100	—	5	3	1/25	⩾ 25
КТ817А КТ817Б КТ817В КТ817Г	*п-р-п*; универсальные, низкочастотные, мощные; УЗЧ; корпус 17	40 45 60 100	—	5	3	1/25	⩾ 25
КТ828А КТ828Б	*п-р-п*; импульсные, высоковольтные, низкочастотные, мощные, высоковольтные ключевые устройства; корпус 23	1400* 1200*	—	5	5; 7,5*	— /50	⩾ 2,25
КТ829А КТ829Б КТ829В КТ829Г	*п-р-п*; универсальные, составные; низкочастотные, мощные; УЗЧ; корпус 24	100 80 60 45	100 80 60 45	5	8; 12*	— /60	⩾ 750
КТ837А КТ837Б КТ837В	*р-п-р*; усилительные, низкочастотные; выходные каскады УЗЧ, устройства переключения; корпус 21	70	80				10...40 20...80 50...150
КТ837Г КТ837Д КТ837Е		50	60	15			10...40 20...80 50...150

Транзистор	Проводимость, краткая характеристика, назначение, номер корпуса	Предельные эксплуатационные данные					Статический коэффициент передачи тока
		постоянное напряжение, В			постоянный ток коллектора, А	постоянная рассеиваемая мощность коллектора[1], Вт	
		К-Э	К-Б	Э-Б			
КТ837Ж		40	45	15	7,5	1/30	10...40
КТ837И							20...80
КТ837К							50...150
КТ837Л		70	80				10...40
КТ837М							20...80
КТ837Н							50...150
КТ837П		50	60				10...40
КТ837Р							20...80
КТ837С							50...150
КТ837Т							10...40
КТ837У		40	45				20...80
КТ837Ф							50...150
КТ838А	*n-p-n*; мощные; оконечный каскад строчной развертки; корпус 23	1500*	—	5	5; 7,5*	12,5 250*	⩾2
КТ840А КТ840Б	*n-p-n*; мощные; ключевые источники питания; корпус 23	900* 750*	900* 750*	— —	6; 8* 6; 8*	— /60 — /60	10...100 10...100
КТ872А КТ872Б	*n-p-n*; мощные; оконечный каскад строчной развертки; корпус 25	700* 1500*	—	—	8; 15*	— /100*	3...5
ГТ905А ГТ905Б	*p-n-p*; переключающие, усилительные, мощные, устройства переключения; корпус 26	75 60	75 60	—	3	1,2/6	35...100
ГТ906А, ГТ906АМ	*p-n-p*; переключающие, мощные; устройства переключения; корпус ГТ906А — 27, ГТ906АМ — 26	75	75	1,4	6	— /15	30...150
КТ928А КТ928Б	*n-p-n*; высокочастотные, импульсные; быстродействующие импульсные устройства; корпус 28	60	60	5	0,8	0,5	20...100 50...200
КТ940А КТ940Б КТ940В	*n-p-n*; высокочастотные, усилительные, мощные; видеоусилители; корпус 17	300 250 160	300 250 160	5	0,1	1,2/10	⩾25
КТ943А КТ943Б КТ943В КТ943Г КТ943Д	*n-p-n*; усилительные, высокочастотные, мощные; корпус 17	45 60 80 80 60	45 60 100 100 100	5	2	— /25	40...200 40...160 40...120 20...60 30...100
КТ961А КТ961Б КТ961В	*n-p-n*; высокочастотные, усилительные; схемы усилителей широкого применения; корпус 17	100 80 60	100 80 60	5	1,5	1/12,5	40...100 63...160 100...250
КТ969А	*n-p-n*; выходные каскады видеоусилителей, корпус 17	250	300	5	0,1	1/6	⩾50
КТ972А КТ972Б	*n-p-n*; составные, высокочастотные, мощные, выходные каскады систем автоматики, корпус 17	60 45	60 45	5	4	8	⩾750

Транзистор	Проводимость, краткая характеристика, назначение, номер корпуса	Предельные эксплуатационные данные					Статический коэффициент передачи тока
		постоянное напряжение, В			постоянный ток коллектора, А	постоянная рассеиваемая мощность коллектора[1], Вт	
		К-Э	К-Б	Э-Б			
КТ973А КТ973Б	*р-n-р*; составные, высокочастотные, мощные; выходные каскады систем автоматики; корпус 17	60 45	60 45	5	4	8	⩾750

[1]В числителе — без теплоотвода, в знаменателе — с теплоотводом.

*Импульсное значение.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ ТРАНЗИСТОРОВ

При ремонте телевизоров возможна ситуация, когда в устройстве применен транзистор с одним буквенным индексом, а в наличии имеется транзистор с другим буквенным индексом или вообще отсутствует нужный тип транзистора.

В большинстве случаев транзисторы с одним буквенным индексом могут быть заменены транзисторами с другими буквенными индексами без ухудшения работоспособности телевизора.

В табл. П2 приведены основные параметры транзисторов, применяемых в телевизорах, причем со всеми буквенными индексами, с которыми эти транзисторы выпускались промышленностью к моменту выхода настоящей книги.

Пользуясь таблицей, можно обеспечить равноценную замену транзисторов в различных участках схемы телевизоров. Например, в модуле питания МП-3-3 в позиции VT5 применен транзистор КТ837Ф. Из таблицы следует, что аналогичными или лучшими параметрами обладают транзисторы КТ837В, КТ837Е, КТ837К, КТ837Н, КТ837С. Любой из них может быть равноценной заменой транзистора КТ837Ф.

Другой пример. В некоторых моделях телевизоров в устройстве гашения применен транзистор КТ604Б. Этот транзистор может быть заменен: 1) транзистором КТ604Б, который при прочих равных условиях имеет несколько больший коэффициент усиления; 2) транзисторами КТ604АМ и КТ604БМ, которые от КТ604А отличаются только конструктивно: КТ604А выполнен в металлостеклянном корпусе, а КТ604АМ и КТ604БМ — в пластмассовом; 3) транзисторами КТ940А, которые обладают несколько лучшими параметрами.

Обозначения типов транзисторов указаны обычно на их корпусах.

Исключение составляют транзисторы КТ3107, маркировка которых нанесена на корпус с двумя цветными метками, причем первая из них голубая, вторая соответственно: КТ3107А — розовая; КТ3107Б — желтая; КТ3107В — синяя; КТ3107Г — бежевая; КТ3107Д — оранжевая; КТ3107Е — электрик; КТ3107Ж — салатовая; КТ3107И — зеленая; КТ3107К — красная; КТ3107Л — серая.

Список литературы

1. **Борков Г. Г.** Телевизоры 4УСЦТ. Структурная схема//Радио. — 1989. — № 11. — С. 43 — 47.
2. **Хохлов Б., Лутц А.** Телевизоры 4УСЦТ. Декодирующее устройство//Радио. — 1990. — № 1. — С. 50 — 55; № 2. — С. 59 — 62.
3. **Газиюк О.** Телевизоры 4УСЦТ. Радиоканал и канал звука//Радио. — 1990. — № 3. — С. 43 — 48.
4. **Захаров В.** Телевизоры 4УСЦТ. Устройство управления//Радио. — 1990. — № 4. — С. 54 — 56.
5. **Захаров В.** Телевизоры 4УСЦТ. Устройство управления. Дистанционная система на ИК лучах//Радио. — 1990. — № 5. — С. 41 — 45.
6. **Брайнин Б., Серихин В., Брод Т.** Телевизоры 4УСЦТ. Модуль разверток//Радио. — 1990. — № 7. — С. 42 — 46.
7. **Плотников В.** Интегральные микросхемы для системы ДУ//Радио. — 1986. — № 6. — С. 18 — 22; № 7. — С. 23 — 25.
8. **Кузинец Л. М., Соколов В. С.** Узлы и блоки телевизоров: Справочник. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Радио и связь. — 1990. — 240 с.
9. **Соколов В. С.** Устройства электронного выбора программ телевизоров: Справочник. — М.: Радио и связь, 1992. — 192 с.
10. **Гедзберг Ю. М.** Ремонт цветных переносных телевизоров.— 2-е изд., стереотип. — М.: Радио и связь, 1991. — 192 с.
11. **Телевизоры** "Электрон": Справочник/И. А. Гвоздарев, Э. А. Коробенко, Ю. А. Медведев и др.; Под ред. А. А. Смердова. — М.: Радио и связь, 1990. — 224 с.
12. **Гедзберг Ю. М.** Импульсные блоки питания телевизоров и их ремонт. — М.: ДОСААФ, 1989. — 92 с.